TRAITÉ
D'ANATOMIE HUMAINE

TOME TROISIÈME

A LA MÊME LIBRAIRIE

Précis-Atlas de dissection des régions, par L. TESTUT. 1 volume grand in-8°, avec 72 planches en chromotypographie et 68 figures dans le texte (en collaboration avec MM. JACOB et BILLET), Paris, 1921.

Manuel d'anatomie appliquée à l'éducation physique (*Programme du professorat*), par A. LATARJET. (*Sous presse.*)

Les voies de pénétration des membres, par F.-M. CADENAT. 1 volume grand in-8° de 392 pages avec 278 figures, 1948.

Anatomie médico-chirurgicale du système nerveux organo-végétatif, par H. GABRIELLE 1 volume grand in-8° de 256 pages avec 98 figures, 1945.

Applications chirurgicales de l'anatomie topographique, par G. JEANNENEY, 1 volume grand in-8° de 256 pages avec 214 planches anatomiques et 105 schémas, par S. DUPRET, 1944.

Anatomie radiologique normale. *Optique radiologique et dépistage des erreurs de lecture des clichés*, par H. TILLIER, 1 volume in-4° de 230 pages, avec 350 figures dans le texte, 1947.

Anatomie clinique et opératoire, par J. MAISONNET et COUDANE. (*Sous presse.*

L. TESTUT et A. LATARJET

PROFESSEURS D'ANATOMIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

TRAITÉ D'ANATOMIE HUMAINE

OUVRAGE COURONNÉ PAR L'ACADÉMIE DE MÉDECINE DE PARIS
(PRIX SAINTOUR 1902)

Neuvième édition, revue, corrigée et augmentée

AVEC LA COLLABORATION DE

M. LATARJET

PROFESSEUR AGRÉGÉ A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE LYON

TOME TROISIÈME

**MÉNINGES — SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE
ORGANES DES SENS — APPAREIL DE LA RESPIRATION
ET DE LA PHONATION
GLANDES A SÉCRÉTION INTERNE**

AVEC 1 019 GRAVURES, LA PLUPART EN PLUSIEURS COULEURS
DESSINÉES PAR
G. DEVY et S. DUPRET

G. DOIN & CIE
ÉDITEURS
8, place de l'Odéon, Paris (6e)
1949

Imprimé en France (*Printed in France*).

TRAITÉ D'ANATOMIE HUMAINE

LIVRE VI

MÉNINGES

L'axe cérébro-spinal est enveloppé par un système d'enveloppes membraneuses concentriques, appelées méninges (du mot grec μήνιγξ, qui veut dire membrane). Les anciens anatomistes distinguaient une *méninge dure*, la *dure-mère*, et une *méninge molle*, ou *pie-mère*. Cette conception simple et exacte a été obscurcie par la conception de BICHAT. Celui-ci décrivait dans les méninges une membrane séreuse, l'*arachnoïde*. Cette conception a été longtemps admise en France. Nous devons la rejeter aujourd'hui. L'embryologie étaye la conception antérieure à BICHAT.

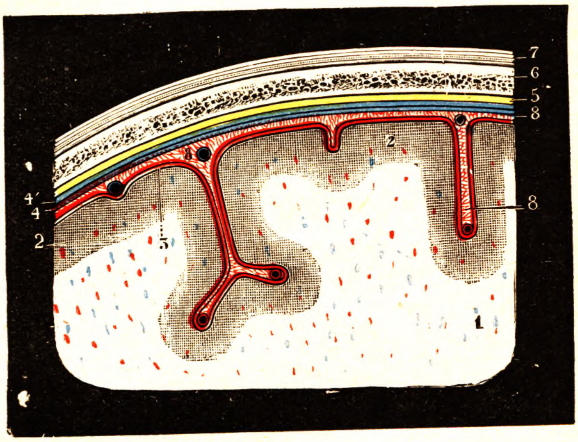


Fig. 1.

Les circonvolutions cérébrales et leurs enveloppes.
Conception de Bichat.

1, centre ovale. — 2, substance grise corticale. — 3, pie-mère (*en rouge*). — 4, feuillet viscéral et : 4′, feuillet pariétal de l'arachnoïde (*en bleu*) ; le trait noir qui les sépare représente la cavité arachnoïdienne ou cavité subdurale. — 5, dure-mère (*en jaune*). — 6, paroi cranienne. — 7, téguments. — 8, 8, espaces sous-arachnoïdiens.

1° **Embryologie des méninges.** — Le tube neural embryonnaire est entouré dans toute sa hauteur par un manchon de tissu mésenchymateux d'abord indifférent. Bientôt ce mésenchyme est modifié par l'apparition de cellules à disposition réticulaire, qui prolifèrent au contact de la substance nerveuse.

Autour de la moelle épinière, les phénomènes sont comparables à ce qui se passe autour des nerfs : les cellules méningées rachidiennes sont analogues aux cellules de Schwann, cellules qui, au lieu de se diriger vers les nerfs, restent au contact du névraxe.

Au niveau de l'encéphale, le processus est plus complexe. *Dans un premier temps*, la périphérie du cerveau est au contact d'une condensation du tissu névrologique qui forme autour de la substance nerveuse une véritable membrane limitante. *Dans un deuxième temps*, on voit cette limitante se peupler, s'infiltrer de nombreuses cellules qui émigrent de la profondeur. Ces cellules semblent bien être d'origine nerveuse et non

d'origine mésodermique, puisqu'il n'y a pas trace de vaisseaux dans cette membrane. Les premiers stades que nous venons de décrire aboutissent ainsi à la constitution de la méninge primitive.

Dans un troisième temps se produit une cavité par un processus de clivage, cavité limitée par deux feuillets, l'un externe et l'autre interne. La fente ainsi produite représentera la cavité arachnoïdienne ou, mieux, les espaces arachnoïdiens de l'adulte. Chaque feuillet méningé est tapissé sur la face qui regarde la cavité par un revêtement cellu aire constitué par les cellules que nous avons vues venir de la profondeur, cellules auxquelles on peut donner le nom de *méningoblastes.*

Ultérieurement, le feuillet externe, devenu méninge externe, subit une transformation conjonctive ou, mieux, collagène totale; le revêtement méningoblastique disparaît, et notre feuillet se fusionne avec le mésenchyme voisin. De cette fusion résulte la dure-mère de l'adulte.

L'autre feuillet, le feuillet interne, reste tapissé de méningoblastes et représente la pie-mère doublée du feuillet dit *viscéral* de l'arachnoïde.

2º **Vue d'ensemble des méninges.** — Tandis que la conception classique de Bichat envisage l'arachnoïde comme une séreuse dont le feuillet pariétal s'applique à la dure-mère, la conception moderne considère les méninges comme une membrane divisée en deux feuillets (méninge dure et méninge molle), séparés par une fente qui n'est pas une

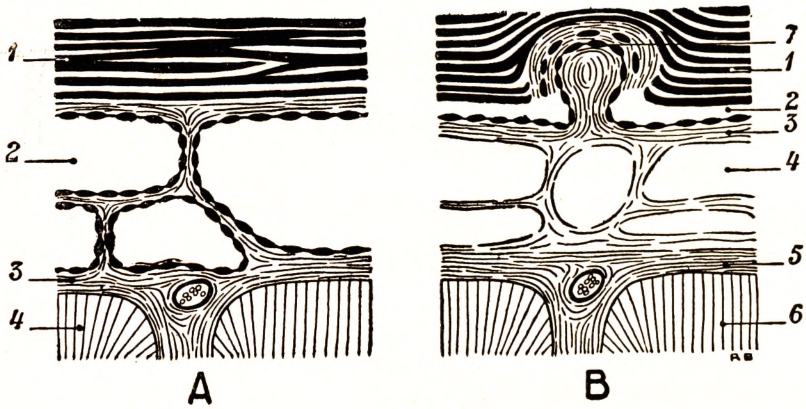


Fig. 2.

Schéma de la constitution des méninges (Martin et Dechaume).

A. *Conception de Bichat :* les trois méninges.

1, dure-mère. — 2, cavité arachnoïdienne. — 3, pie-mère. — 4, écorce cérébrale.

B. *Conception moderne :*l es deux méninges.

1, dure-mère ou méninge dure. — 2, espace sub-dural. — 3, couche superficielle de la méninge molle (ancienne arachnoïde) avec son revêtement méningoblastique. — 4, espace sous-arachnoïdien. — 5, couche profonde de la méninge molle(ancienne pie-mère). — 6, écorce cérébrale. — 7, granulations de Pacchioni avec les méningoblastes.

cavité séreuse. La dure-mère, dont le rôle est de soutien et de protection, se compose de lames épaisses de tissu fibreux et de fibres élastiques. La méninge molle est un tissu beaucoup plus lâche, intermédiaire entre la dure-mère et le névraxe. Ce tissu se condense, d'une part, au contact de l'axe encéphalique et forme la pie-mère ; d'autre part, il s'organise sous la dure-mère pour former un feuillet que l'on peut continuer à décrire sous le nom d'arachnoïde. Entre ces deux condensations s'étendent les espaces *sous-arachnoïdiens* ou simplement *arachnoïdiens.* Entre la dure-mère et le feuillet externe de la méninge molle, se trouve un espace étroit, presque virtuel, l'*espace sub-dural.*

Les formations méningées comprennent donc, de la paroi osseuse au névraxe :

1° La dure-mère ;

2° L'espace sub-dural ;

3° Les trois couches de la méninge molle : la couche sous-durale ; la formation arachnéenne ; la pie-mère.

La figure 2 nous montre la conception ancienne et la conception moderne de la constitution des méninges.

Nous étudierons successivement : 1° la dure-mère ; 2° la pie-mère ; 3° les espaces arachnoïdiens ; 4° le liquide céphalo-rachidien.

ARTICLE PREMIER

DURE-MÈRE

La dure-mère, appelée encore quelquefois *méninge dure* ou *membrane durale* (*pachyméninge*, μήνιγξ τραχεῖα des anciens anatomistes), est la plus superficielle des trois méninges ; c'est aussi la plus épaisse et la plus résistante. Elle s'étend sans interruption depuis la voûte du crâne jusqu'à la partie moyenne du canal sacré. Nous la diviserons, cependant, pour en faciliter l'étude, en deux portions :

1° Une *portion inférieure* ou *rachidienne* ;

2° Une *portion supérieure* ou *cranienne.*

§ 1. — Dure-mère rachidienne.

La dure-mère rachidienne se présente sous la forme d'un cylindre creux, contenu dans le canal vertébral et renfermant à son centre la moelle épinière et le bulbe, s'étend, en hauteur, depuis le trou occipital jusqu'à la deuxième ou troisième vertèbre sacrée. Sa capacité (fig. 22, 9), moins grande que celle du canal vertébral, est, d'autre part, beaucoup plus considérable qu'il ne le faudrait pour contenir la moelle épinière. Il en résulte : 1° que la moelle flotte librement dans le canal fibreux de la dure-mère ; 2° que ce canal fibreux n'occupe qu'une portion du canal vertébral. En d'autres termes, la moelle est séparée de son enveloppe fibreuse par un espace circulaire ; la dure-mère, à son tour, se trouve séparée des parois osseuses par un espace analogue. Le premier de ces espaces est occupé, comme nous l'avons dit plus haut, par le liquide céphalo-rachidien : le second, appelé quelquefois *espace épidural,* est comblé par les plexus veineux du rachis et par une graisse demi-fluide, fortement infiltrée de sérosité chez le fœtus et chez l'enfant. On considère à la dure-mère rachidienne : deux surfaces, l'une externe, l'autre interne ; deux extrémités, l'une supérieure, l'autre inférieure.

1° **Surface externe.** — Par sa surface externe ou extérieure (fig. 22, 9), la dure-mère rachidienne répond aux vaisseaux veineux et à cette graisse molle et presque diffluente dont nous avons parlé plus haut.

α. *En arrière*, elle ne présente pour ainsi dire aucune connexion, soit avec les lames vertébrales, soit avec les ligaments jaunes.

β. *En avant*, au contraire, elle est reliée au ligament vertébral commun postérieur par un système de prolongements fibreux, que l'on rencontre de préférence à la région cervicale et à la région lombo-sacrée (voy. plus bas). Ces prolongements sont beaucoup plus faibles à la région dorsale.

γ. *Sur les côtés*, la dure-mère fournit aux nerfs rachidiens des prolongements en forme

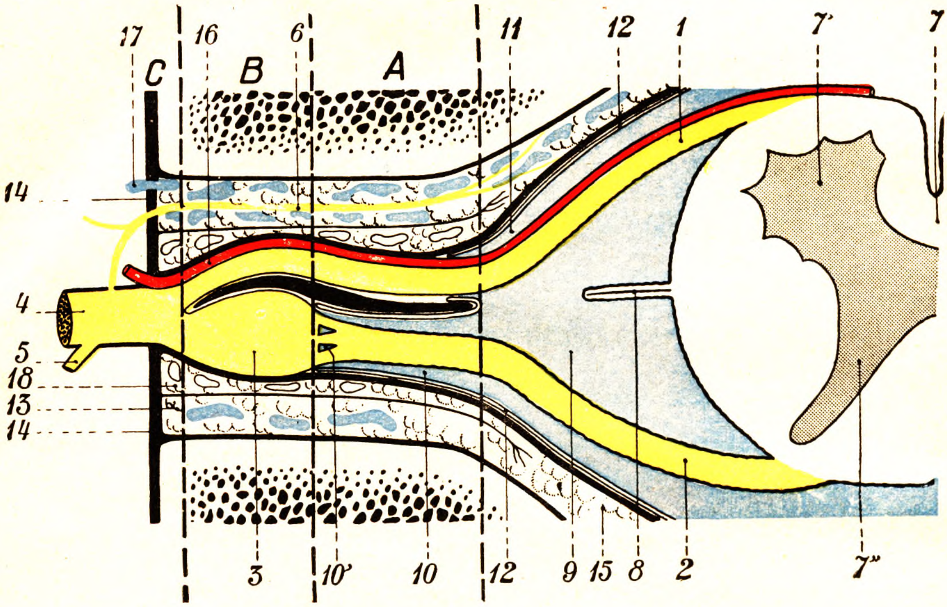


Fig. 3.

Les racines rachidiennes. Le nerf radiculaire. Le nerf rachidien. Rapports du trou de conjugaison.

Dans le trou de conjugaison, les trois portions du nerf rachidien sont séparées par des traits verticaux : en A, nerf radiculaire de Nageotte ; en B, ganglion ; en C, nerf rachidien proprement dit qui se divise bientôt en ses deux branches.

1, racine antérieure. — 2, racine postérieure. — 3, ganglion rachidien. — 4, branche antérieure du nerf rachidien. — 5, branche postérieure. — 6, nerf sinu-vertébral. — 7, moelle épinière. — 7′, corne antérieure. — 7′′, corne postérieure. — 8, ligament dentelé. — 9, espaces sous-arachnoïdiens. — 10, gaine radiculaire sous-arachnoïdienne postérieure. — 10′, diverticules interfasciculaires. — 11, gaine radiculaire antérieure plus courte que la précédente. — 12, dure-mère. — 13, lame épidurale. — 14, opercule fibreux de l'orifice externe du trou de conjugaison. — 15, espace épidura — 16, artère radiculaire, branche antérieure. — 17, plexus veineux. — 18, vaisseaux lymphatiques.

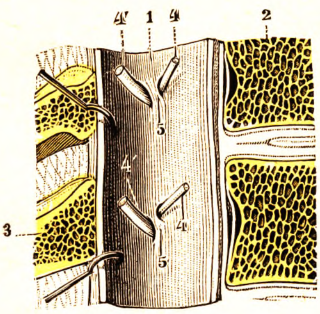


Fig. 4.

Moitié gauche du sac dural vu par sa face interne, pour montrer les orifices de sortie des racines rachidiennes (*région thoracique*).

1, dure-mère. — 2, vertèbres dorsales, vues en coupe sagittale. — 3, apophyse transverse. — 4, 4′, racines antérieures et racines postérieures, s'engageant dans leurs orifices de sortie. — 5, 5, cloisons verticales, séparant l'orifice antérieur de l'orifice postérieur.

de gaines (*gaines durales*), qui les enveloppent de toutes parts (fig. 3, 12) et les accompagnent jusqu'à leur sortie du trou de conjugaison. Chaque nerf rachidien possède deux racines, une racine antérieure et une racine postérieure, cette dernière munie d'un ganglion. Ordinairement, chacune de ces racines traverse la dure-mère par un orifice spécial et reçoit d'elle une gaine fibreuse propre. Nous étudierons en détail cette gaine et ses rapports à propos des nerfs rachidiens.

2° **Surface interne.** — La surface interne ou intérieure, lisse et polie, répond à l'arachnoïde. Sur cette surface encore, nous rencontrons un système de prolongements conjonctifs qui, ici, relient la dure-mère à la pie-mère : en avant et en arrière, ce sont de simples filaments, de 3 à 4 millimètres de longueur, à direction antéro-postérieure ; sur les côtés, c'est une véritable membrane, le *ligament dentelé*, qui occupe toute la hauteur de la moelle et que nous décrirons plus loin (p. 29) à propos de la pie-mère. Tous ces prolongements, on le conçoit,

ont pour résultat immédiat de fixer la moelle au centre du canal fibreux que lui forme la dure-mère. Ils sont revêtus, à leur passage dans la cavité arachnoïdienne, d'une couche endothéliale dépendant de l'arachnoïde.

Latéralement, à droite et à gauche, la surface interne de la dure-mère nous présente les orifices, ci-dessus mentionnés, dans lesquels s'engagent les racines antérieures et les racines postérieures des nerfs rachidiens. La disposition de ces orifices est très variable : tantôt il n'existe qu'un seul orifice pour les deux racines correspondantes ; tantôt il en existe deux, l'un antérieur pour la racine antérieure, l'autre postérieur pour la racine postérieure. Dans ce dernier cas, les orifices sont séparés l'un de l'autre par une languette fibreuse à direction verticale et plus ou moins développée : large dans certains cas de 1 ou 2 millimètres, elle est, dans d'autres, excessivement étroite et affecte alors la forme d'un bord tranchant. Nous étudierons en détail ces rapports avec les racines rachidiennes.

D'ordinaire, les vaisseaux sanguins qui vont à la moelle ou qui en viennent passent par les mêmes orifices que les racines nerveuses. On en voit quelques-uns, cependant, qui traversent la dure-mère par des orifices spéciaux, placés plus ou moins loin de ceux qui livrent passage aux faisceaux nerveux radiculaires.

3° **Extrémité supérieure.** — A son extrémité supérieure, la dure-mère rachidienne

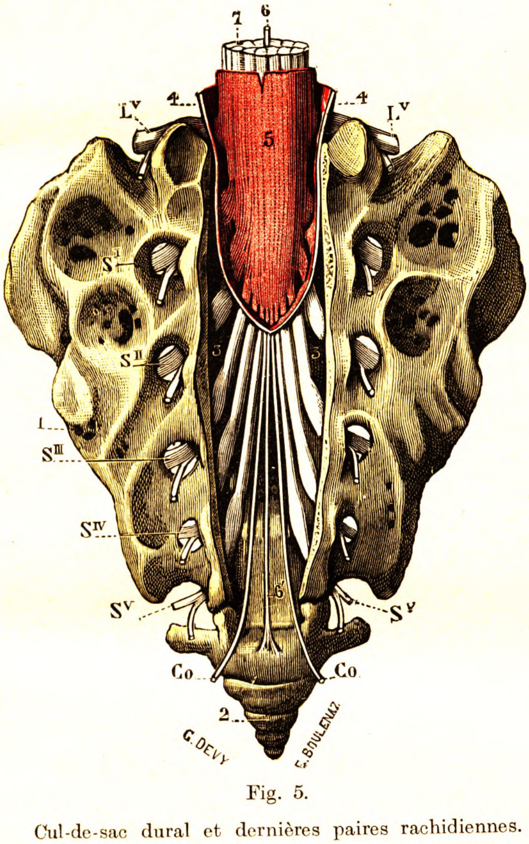


Fig. 5.

Cul-de-sac dural et dernières paires rachidiennes.

(Du côté droit, les racines de chaque nerf sacré sont, ainsi que leurs ganglions, revêtues de leur gaine durale ; du côté gauche, cette gaine a été réséquée et les racines des cinq nerfs sacrés sont mises à nu.)

1, sacrum, vue postérieure. — 2, coccyx. — 3, canal sacré, dont la paroi postérieure a été enlevée pour montrer les dernières paires rachidiennes. — 4, dure-mère, dont la partie postérieure a été réséquée et à la face interne de laquelle adhère le feuillet pariétal de l'arachnoïde. — 5, méninge molle. — 6, filum terminale de la moelle (segment supérieur, avec : 6', son segment inférieur ou ligament duro-coccygien). — 7, queue de cheval. — Lv, cinquième paire lombaire. — SI, SII, SIII, SIV, SV, première, deuxième, troisième, quatrième et cinquième paires sacrées. — Co, paire coccygienne.

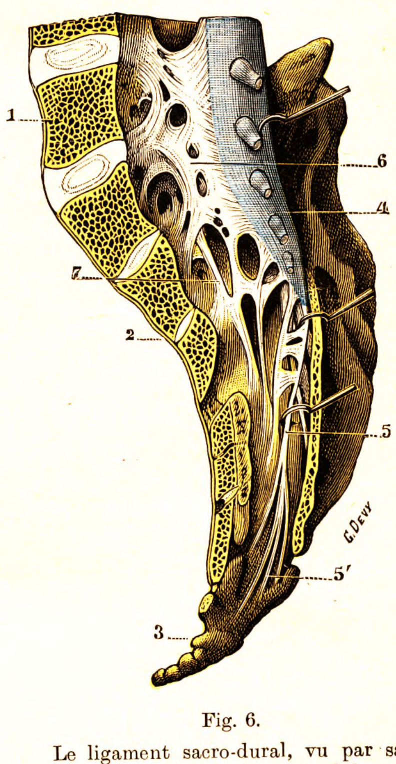


Fig. 6.

Le ligament sacro-dural, vu par sa face latérale gauche (le cul-de-sac dural et le ligament coccygien sont fortement érignés en arrière et à droite).

1, cinquième lombaire. — 2, sacrum, scié en sens sagittal un peu à gauche de la ligne médiane. — 3, coccyx. — 4, cul-de-sac dural, injecté au suif. — 5, filum terminale de la moelle, avec : 5', son insertion coccygienne. — 6, ligament sacro-dural. — 7, ligament vertébral commun postérieur, unissant entre elles les diverses pièces du sacrum-paires rachidiennes.

se fixe solidement sur la face postérieure du corps de l'axis et sur le pourtour du trou occipital, au niveau duquel elle se continue avec la dure-mère cranienne. Un peu au-dessous du trou occipital, elle présente deux orifices latéraux, l'un droit, l'autre gauche, pour le passage des artères vertébrales.

4° **Extrémité inférieure.** — L'extrémité inférieure (fig. 6, 4) répond au canal sacré Elle renferme, non plus la moelle, laquelle s'arrête à la hauteur de la deuxième vertèbre lombaire, mais le paquet de nerfs qui en proviennent et dont l'ensemble constitue la *queue de cheval.* Très large d'abord, elle s'atténue ensuite et s'effile à la manière d'un entonnoir ou d'un cornet. Finalement, elle se termine par un cul-de-sac, que l'on désigne sous le nom de *cul-de-sac dural* (fig. 6).

La résection de certaines parties du sacrum s'étant introduite dans la pratique chirurgicale, il est très important de savoir à quel niveau se trouve le cul-de-sac dural. Les recherches d'anatomie topographique par Pfitzner, Wagner, Trolard, Chipault, s'accordent à établir que le sommet du cul-de-sac répond, dans la grande majorité des cas, chez l'adulte, à la partie inférieure de la deuxième vertèbre sacrée, quelquefois à la partie moyenne de cette deuxième vertèbre sacrée, quelquefois, mais plus rarement, à la partie supérieure de la troisième.

La disposition chez l'enfant est à peu de chose près la même que chez l'adulte : le cul-de-sac, chez lui, descend peut-être un peu plus bas, mais de quelques millimètres seulement ; il s'arrête presque toujours à la partie supérieure de la troisième sacrée. En rapportant la situation du cul-de-sac dural à la partie postérieure du canal sacré, Chipault, sur onze sujets, a toujours vu sa pointe répondre à la première apophyse épineuse sacrée. Nous ajouterons que les rapports du cul-de-sac dural avec le canal sacré ne sont que légèrement modifiés par la position du sujet : en effet, le cul-de-sac ne descend ou ne monte que de quelques millimètres, suivant que le corps se met en extension ou en flexion forcée

Nous avons dit plus haut que la dure-mère se terminait par le cul-de-sac dural. En réalité, elle s'étend beaucoup plus bas. Au niveau du sommet du cul-de-sac, elle s'applique contre le filum terminale, en lui formant une gaine (fig. 6), et, sous le nom de *ligament coccygien de la moelle*, descend jusqu'à la partie postérieure de la première vertèbre coccygienne.

Dans toute la hauteur du cul-de-sac dural, les prolongements fibreux, que nous avons signalés plus haut entre la face antérieure de la dure-mère et le ligament vertébral commun postérieur, deviennent à la fois plus nombreux et plus épais. Ils forment là, dans leur ensemble, une sorte de cloison médiane, toujours incomplète et plus ou moins fenêtrée (fig. 6) : c'est le *ligament sacro-dural* (*ligament antérieur de la dure-mère* de Trolard). Comme nous le montre nettement la figure 6, les faisceaux les plus inférieurs de cette cloison se détachent, non plus du cul-de-sac lui-même, mais du filum terminale qui lui fait suite et, d'autre part, viennent se fixer sur la dernière vertèbre sacrée ou même plus bas sur la première pièce du coccyx.

§ 2. — Dure-mère cranienne.

La portion cranienne de la dure-mère ou dure-mère cranienne est une sorte de sphère creuse, d'une part enveloppant la masse encéphalique, d'autre part tapissant la boîte cranienne, à laquelle elle sert de périoste interne. De 1 à 2 millimètres d'épaisseur, elle est de *couleur* blanc nacré ; elle est opaque ; la présence d'une collection sanguine sous-jacente lui communique une coloration bleutée, caractéristique de l'hématome sous-dural. Très *résistante,* elle est inextensible de façon immédiate. Elle se déchire rarement au cours des traumatismes craniens.

Elle nous offre à considérer, comme la dure-mère rachidienne, une surface externe et une surface interne.

1° **Surface externe.** — La surface externe s'applique exactement contre la paroi intérieure du crâne et adhère à cette paroi par des prolongements fibreux et vasculaires qui la rendent inégale et comme tomenteuse. Cette adhérence, du reste, est très variable suivant les points où on la considère. Elle est relativement faible dans la région de la calotte, où elle n'existe guère qu'au niveau des sutures. Elle est très forte, au contraire, au niveau de la base, principalement sur les points suivants : sur l'apophyse crista galli, sur le bord postérieur des petites ailes du sphénoïde, sur les apophyses clinoïdes antérieures et postérieures, sur le bord supérieur du rocher, dans la gouttière basilaire et sur le pourtour du trou occipital.

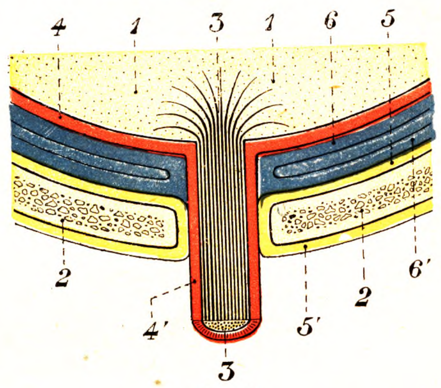


Fig. 7.

Schéma représentant les rapports des méninges avec les nerfs craniens.

1, centre nerveux. — 2, paroi cranienne, avec le trou destiné à laisser passer le nerf cranien. — 3, un nerf cranien. — 4, pie-mère (*en rouge*), devenant : 4', le névrilème du nerf. — 5, dure-mère (*en jaune*), devenant : 5', le périoste exocranien. — 6, feuillet viscéral et, 6', feuillet pariétal de l'arachnoïde (*en bleu*).

L'adhérence de la dure-mère cranienne n'est pas la même à tous les âges. — Chez l'*enfant*, cette adhérence est intime au niveau des sutures, beaucoup moins forte sur tous les autres points malgré les innombrables vaisseaux que l'os, à cet âge, reçoit de son périoste interne. — Chez l'*adulte*, elle est plus faible, surtout au niveau des sutures. — Elle s'exagère ensuite au fur et à mesure que l'âge augmente et l'on connaît les difficultés qu'on éprouve d'ordinaire, chez les *vieillards*, à détacher la calotte cranienne de la dure-mère sous-jacente : cela tient, tout d'abord, à l'existence de tractus fibreux très denses qui vont de la membrane fibreuse à l'os, puis au développement considérable des granulations de Pacchioni, qui se sont creusé, dans la paroi osseuse, des cavités plus ou moins considérables, où elles sont comme incrustées.

C'est dans la région temporo-pariétale et dans la région occipitale que les adhérences ostéo-durales sont les plus faibles. Il y a là une zone spéciale où la dure-mère se laisse facilement décoller, non pas seulement par la pince de l'anatomiste, mais aussi par les épanchements sanguins qui se produisent à ce niveau à la suite d'une blessure de l'artère méningée moyenne. Cette zone, à laquelle Marchant (*Thèse Paris*, 1880) a donné le nom de *zone décollable*, s'étend : 1° d'avant en arrière, depuis le bord postérieur des petites ailes du sphénoïde jusqu'à 2 ou 3 centimètres de la protubérance occipitale interne ; 2° de haut en bas, depuis le voisinage du sinus longitudinal supérieur jusqu'à la ligne transversale qui réunit le sommet des petites ailes du sphénoïde à la base du rocher. Elle mesure, en moyenne, 13 centimètres de longueur sur 12 centimètres de hauteur (Marchant).

Comme la dure-mère rachidienne, la dure-mère cranienne abandonne aux nerfs et aux vaisseaux qui sortent du crâne des prolongements ou gaines (fig. 7), qui les accompagnent dans leurs trous respectifs ; ils s'en séparent ensuite, au delà de ces trous, pour se continuer avec le périoste extracranien. Des prolongements de cette nature accompagnent : 1° le grand hypoglosse jusque dans la fossette condylienne antérieure ; 2° les trois nerfs pneumogastrique, glosso-pharyngien et spinal, ainsi que la veine jugulaire interne, jusqu'au-dessous du trou déchiré postérieur ; 3° les deux nerfs facial et auditif, jusqu'au fond du conduit auditif interne ; 4° le nerf maxillaire inférieur, dans le trou ovale ; 5° le nerf maxillaire supérieur, dans le trou grand rond ; 6° les filets olfactifs, jusque dans les fosses nasales. Au niveau du trou optique et de la fente sphénoïdale, la dure-mère pénètre, à travers ces trous, jusque dans l'orbite, où nous la voyons, d'une part, se confondre avec le périoste de cette cavité, d'autre part, fournir au nerf optique une gaine fibreuse (*gaine durale du nerf optique*), qui l'accompagne jusqu'au globe de l'œil.

Ces prolongements tubulaires, jetés par la dure mère tout autour des nerfs craniens, contribuent on le conçoit, à augmenter encore les adhérences de cette membrane avec la base du crâne.

2° **Surface interne et ses prolongements.** — La surface interne de la dure-mère est tapissée par le feuillet pariétal de l'arachnoïde, qui lui adhère d'une façon intime et lui communique cet aspect lisse et poli qui la caractérise. De cette surface se détachent un certain nombre de prolongements ou cloisons, qui s'interposent entre les différents segments de la masse encéphalique, les isolent les uns des autres et les maintiennent dans leur situation respective, quelle que soit d'ailleurs la position occupée par la tête. Ces cloisons sont au nombre de quatre, savoir : 1° la *tente du cervelet* ; 2° la *faux du cerveau* ; 3° la *faux du cervelet* ; 4° la *tente de l'hypoglosse.*

A. Tente du cervelet. — La tente du cervelet (fig. 8, 1) est une cloison transversale, située à la partie postérieure de la cavité cranienne, entre le cerveau, qui est au-dessus, et le cervelet, qui est au-dessous. Disons tout de suite qu'elle n'est pas horizontale, mais convexe en haut et fortement inclinée (voy. fig. 11) de haut en bas et d'avant en arrière. Morphologiquement, elle affecte dans son ensemble la forme d'un croissant à ouverture antérieure et, par conséquent, nous offre à considérer *deux faces, deux circonférences* et *deux extrémités* :

a. *Face supérieure.* — La face supérieure n'est pas exactement plane : plus élevée à sa partie moyenne que sur ses parties latérales, elle est formée en réalité par deux versants, qui s'inclinent l'un et l'autre de dedans en dehors et de haut en bas. Cette face donne insertion (voy. fig. 8), sur la ligne médiane, à la faux du cerveau et répond, sur les côtés, à la face inférieure des lobes occipitaux qui reposent sur elle.

b. *Face inférieure.* — La face inférieure, configurée en forme de

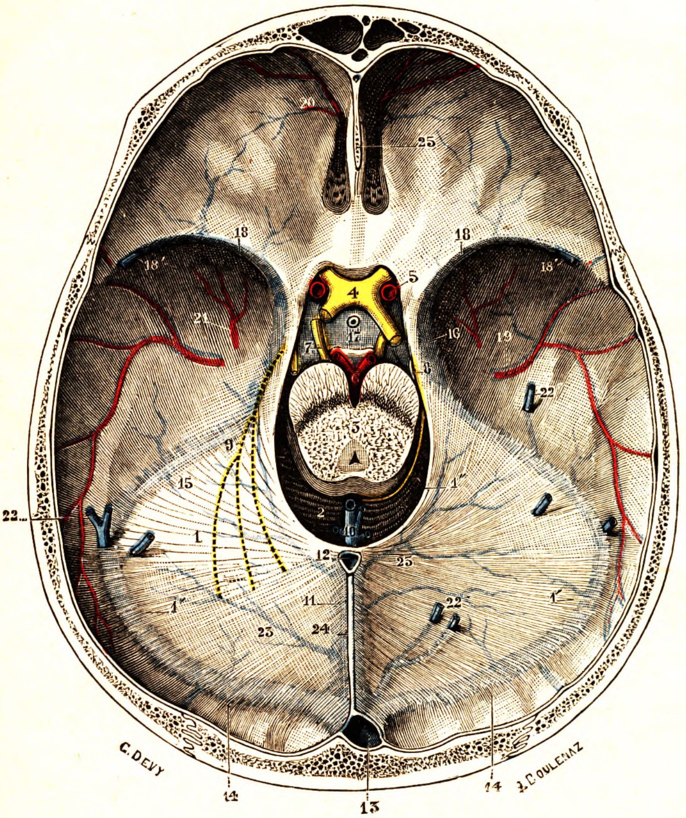


Fig. 8.

La tente du cervelet, vue d'en haut.

1, tente du cervelet, avec : 1′, sa grande circonférence ; 1″, sa petite circonférence. — 2, cervelet. — 3, isthme de l'encéphale. — 4, chiasma optique. — 5, carotide interne. — 6, artère basilaire. — 7, nerf moteur oculaire commun. — 8, nerf pathétique. — 9, nerf de la tente du cervelet. — 10, veine de Galien. — 11, sinus droit. — 12, coupe du sinus longitudinal inférieur. — 13, pressoir d'Hérophile. — 14, sinus latéraux. — 15, sinus pétreux supérieur. — 16, sinus caverneux. — 17, sinus coronaire. — 18, sinus sphénoïdal de Breschet, avec : 18′, veine de Trolard, se jetant dans ce sinus. — 19, artère et veine méningées moyennes. — 20, artère et veine méningées antérieures. — 21, artère petite méningée. — 22, 22′, veines devenant sinusiennes. — 23, veines de la tente du cervelet. — 24, coupe de la base de la faux du cerveau. — 25, coupe de son sommet au niveau de son insertion sur l'apophyse crista galli.

voûte, recouvre la face supérieure du cervelet. Elle répond : 1° sur la ligne médiane, au vermis supérieur ; 2° sur les côtés, à la face supérieure des hémisphères cérébelleux.

c. *Circonférence postérieure.* — La circonférence postérieure ou grande circonférence s'attache successivement : sur la protubérance occipitale interne, sur la portion horizon-

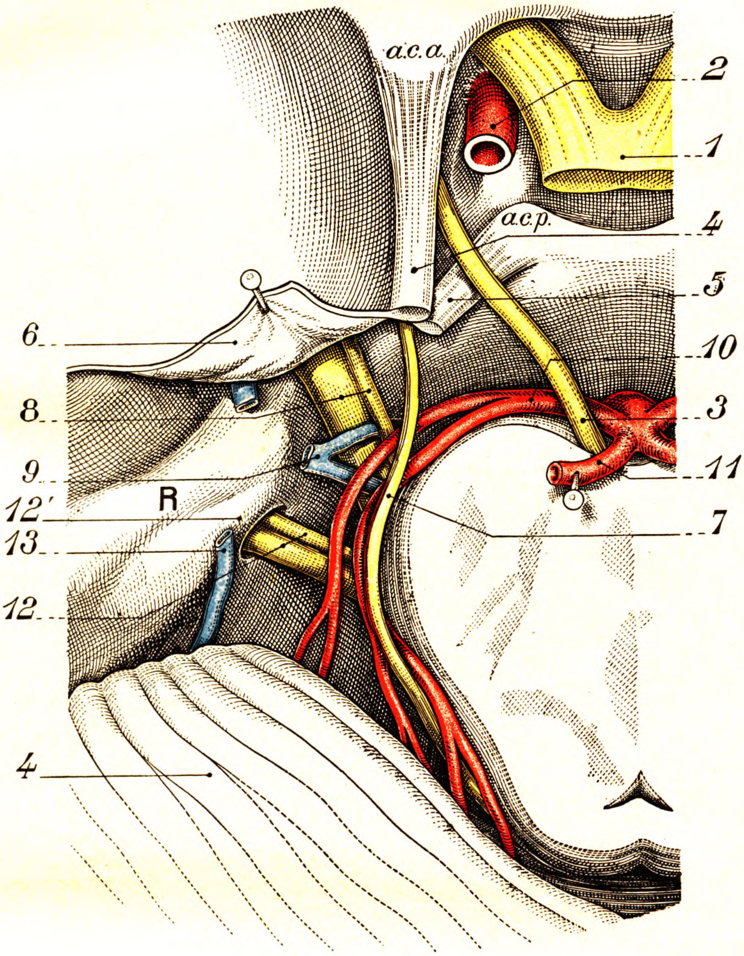


Fig. 9.

Mode d'attache de la tente du cervelet sur les apophyses clinoïdes. L'angle ponto-cérébelleux après ablation des méninges molles (LATARJET et WERTHEIMER).

R, rocher. — *a.c.a.*, apophyse clinoïde antérieure. — *a.c.p.*, apophyse clinoïde postérieure.

1, chiasma optique. — 2, artère carotide interne. — 3, moteur oculaire commun. — 4, insertion de la circonférence antérieure de la tente du cervelet. — 5, insertion de la circonférence postérieure. — 6, dure-mère coupée et réclinée. — 7, nerf pathétique. — 8, les deux racines du nerf trijumeau. — 9, veine protubérantielle sectionnée. — 10, artère cérébelleuse supérieure. — 11, artère cérébrale postérieure. — 12, nerf auditif et nerf facial s'engageant dans le conduit auditif interne. — 12', crête sus-auditive. — 13, veine cérébelleuse sectionnée. — 14, cervelet.

tale de la gouttière latérale et sur le bord supérieur du rocher. Elle loge dans sa partie postérieure le sinus latéral, dans sa partie antérieure le sinus pétreux supérieur.

d. *Circonférence antérieure.* — La circonférence antérieure ou petite circonférence, de forme parabolique, s'étend au-dessus de la gouttière basilaire et forme, avec l'extrémité antérieure de cette dernière, un orifice allongé d'avant en arrière : c'est le *foramen ovale*

de Pacchioni (fig. 8). Cet orifice répond à l'isthme de l'encéphale et, plus particulièrement, aux tubercules quadrijumeaux et aux pédoncules cérébraux.

e. *Extrémités.* — Les extrémités ou pointes de la tente du cervelet répondent, à droite et à gauche, aux bords latéraux de la selle turcique, et s'y terminent de la façon suivante (fig. 9 et 10).

α. *La circonférence antérieure* ou *petite circonférence* (fig. 9, 4), arrivée au sommet du rocher, passe au-dessus de cet os, un peu en dehors de l'apophyse clinoïde postérieure, et vient se fixer sur le sommet et sur le bord externe de l'apophyse clinoïde antérieure. En même temps, elle abandonne latéralement une expansion très résistante, qui descend vers l'étage moyen de la base du crâne et s'y fixe solidement, depuis la face antérieure du rocher jusqu'à la fente sphénoïdale. Plus exactement, elle se continue, à ce niveau, avec la dure-mère qui revêt la fosse sphénoïdale. Cette expansion fibreuse, disons-le en passant, n'est autre chose que la paroi externe du sinus caverneux.

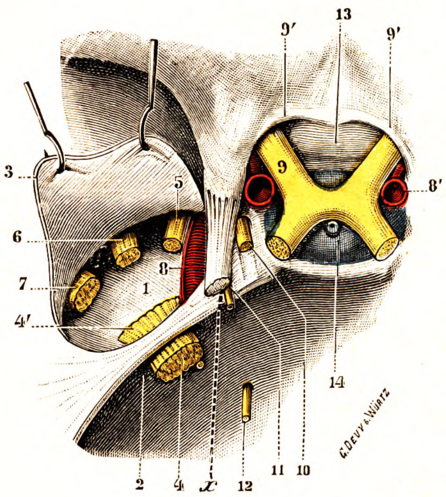


Fig. 10.

Le cavum de Meckel, vu d'en haut, après incision et renversement en dehors de sa paroi supérieure.

1, cavité de Meckel (le ganglion de Gasser a été enlevé). — 2, orifice qui y donne entrée. — 3, sa paroi supérieure, incisée et érignée en dehors. — 4, 4′, trijumeau. — 5, ophtalmique. — 6, maxillaire supérieur. — 7, maxillaire inférieur. — 8, carotide interne. — 9, nerf optique, avec : 9′, sa tente. — 10, moteur oculaire commun. — 11, pathétique. — 12, moteur oculaire externe.
(La ligne pointillée x indique quelle est la situation de la petite circonférence de la tente du cervelet.)

β. *La circonférence postérieure* ou *grande circonférence* (5) longe, comme nous l'avons vu, le bord supérieur du rocher. Au niveau de la dépression de Gasser, elle se soulève et abandonne momentanément ce bord pour former une espèce de pont, au-dessous duquel s'engage le trijumeau. L'orifice ovalaire que recouvre ce pont nous conduit dans une petite cavité aplatie d'avant en arrière (fig. 10, 1), qui répond à la dépression de Gasser et qui est formée par un dédoublement de la dure-mère : c'est la *cavité de Meckel* (*cavum Meckelii*), dans laquelle se logent le ganglion de Gasser et la portion initiale de ses trois branches efférentes, l'ophtalmique, le maxillaire supérieur et le maxillaire inférieur. Au delà de l'orifice d'entrée de la cavité de Meckel, la circonférence postérieure de la tente, continuant son trajet, passe au-dessous de la circonférence antérieure, qu'elle croise en X, et finalement vient s'insérer sur l'apophyse clinoïde postérieure. Au moment d'atteindre cette apophyse, elle envoie deux expansions ou cloisons : l'une postérieure, oblique en bas et en arrière, qui ferme l'espace compris entre le rocher et le bord latéral de la lame quadrilatère du sphénoïde ; l'autre antérieure, plane et horizontale, qui comble tout l'espace compris entre la circonférence antérieure de la tente et les deux apophyses clinoïdes correspondantes.

De la description qui précède, il résulte que, de chaque côté de la selle turcique et à la hauteur même des deux apophyses clinoïdes, s'étale une petite région de forme triangulaire (fig. 9 et 10), dont les trois côtés sont constitués comme suit : 1° le *côté externe*, par le prolongement de la petite circonférence de la tente du cervelet, qui va s'attacher à l'apophyse clinoïde antérieure et qui se présente le plus souvent sous la forme d'une corde saillante et fortement tendue ; 2° le *côté postérieur*, par le prolongement de la

grande circonférence de la tente, qui va s'insérer à l'apophyse clinoïde postérieure ; 3° le *côté interne*, enfin, par une ligne fictive qui réunirait l'une à l'autre les deux apophyses clinoïdes du même côté. C'est dans l'aire de ce petit triangle que disparaissent les deux nerfs moteur oculaire commun et pathétique (fig. 10), pour se rendre l'un et l'autre dans la paroi externe du sinus caverneux.

B. Faux du cerveau. — La faux du cerveau, ou *grande faux* (fig. 11, 1), est une cloison sagittale, s'interposant entre les hémisphères. Sa hauteur, mesurée d'un bord à

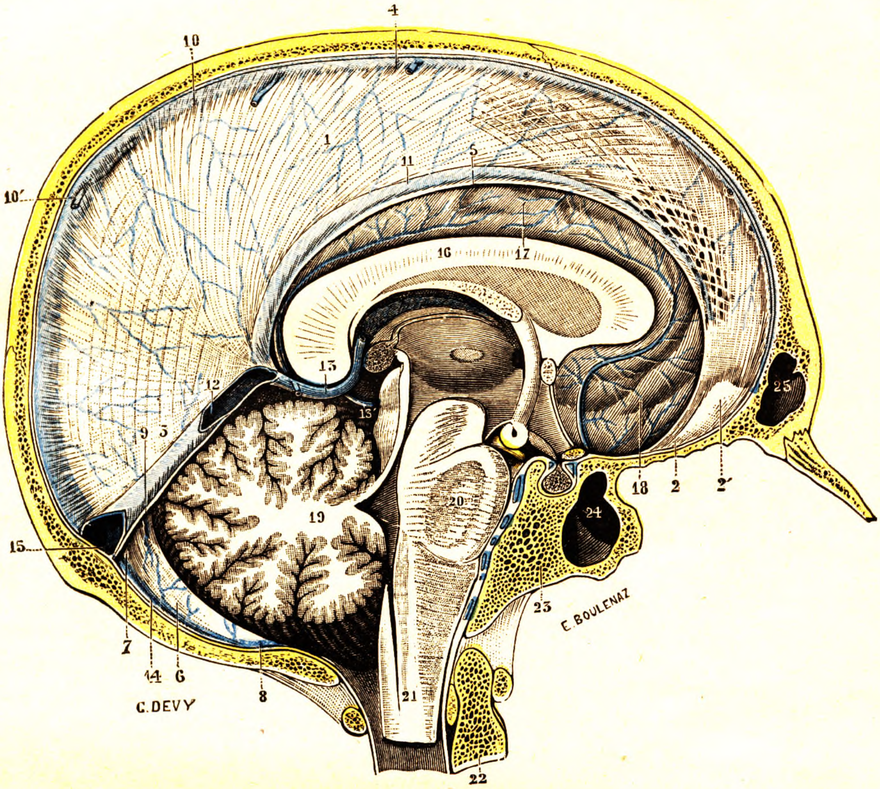


Fig. 11.

Les deux faux du cerveau et du cervelet, vues par leur face latérale droite.

1, faux du cerveau, avec : 2, son sommet, inséré sur 2', l'apophyse crista galli ; 3, sa base ; 4, son bord supérieur ou grande circonférence ; 5, son bord inférieur ou petite circonférence — 6, faux du cervelet, avec : 7, sa base ; 8, son sommet. — 9, coupe de la tente du cervelet. — 10, sinus longitudinal supérieur, avec : 10', une veine cérébrale devenant sinusienne. — 11, sinus longitudinal inférieur ; 12, sinus droit. — 13, veine de Galien, avec 13', veine basilaire. — 14, sinus occipital postérieur. — 15, pressoir d'Hérophile. — 16, corps calleux. — 17, circonvolution du corps calleux. — 18, circonvolution frontale interne. — 19, coupe du cervelet. — 20, coupe de la protubérance. — 21, coupe du bulbe. — 22, axis. — 23, apophyse basilaire de l'occipital. — 24, sinus sphénoïdal. — 25, sinus frontal.

l'autre, est en moyenne de 50 millimètres à son extrémité postérieure, de 12 à 15 millimètres seulement au niveau de son extrémité antérieure. La faux cérébrale rappelle assez bien, par sa forme, l'instrument dont elle porte le nom et nous présente, en conséquence, *deux faces latérales*, *deux bords*, une *base* et un *sommet* :

a. *Faces latérales*. — Chacune des faces latérales, verticales et régulièrement planes, est en rapport avec la face interne de l'hémisphère correspondant. Il n'est pas rare de rencontrer, dans le tiers antérieur de la faux du cerveau, un certain nombre d'éraillures, quelquefois même de véritables fenêtres (fig. 11), qui, intéressant la continuité de la

cloison fibreuse, permettent aux deux hémisphères d'arriver réciproquement au contact l'un de l'autre.

b. *Bord supérieur.* — Le bord supérieur (fig. 11, 4), fortement convexe, occupe la ligne médiane, depuis la protubérance occipitale interne jusqu'au trou borgne. Elle répond donc successivement, en allant d'arrière en avant, à la gouttière longitudinale et à la crête frontale qui fait suite à cette gouttière. Elle se dédouble pour loger le sinus longitudinal supérieur (fig. 11, 10).

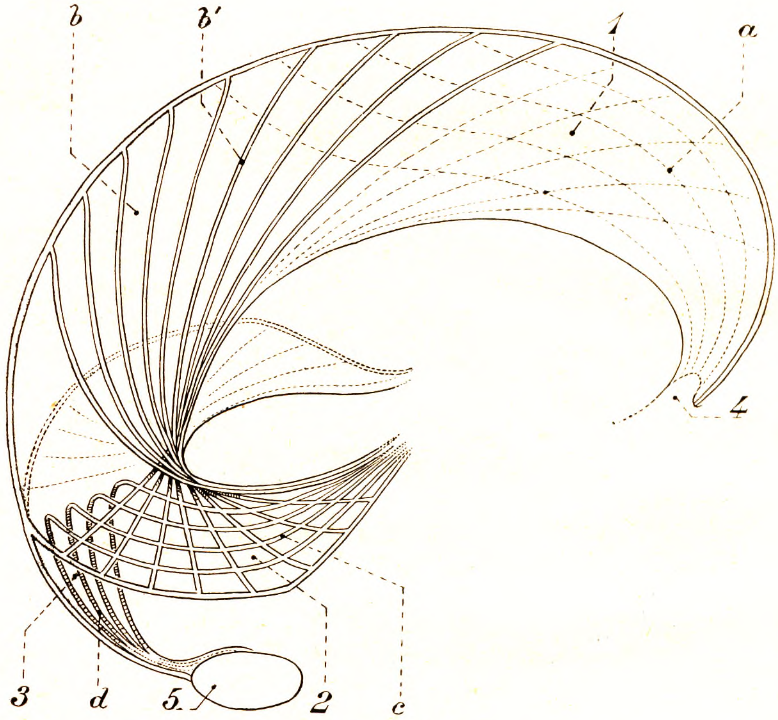


Fig. 12.

Structure de la faux du cerveau (*schématique*).

On voit le système orthogonal des fibres de la faux, la continuité des fibres constituant la faux du cerveau (1), celle du cervelet (2) et la tente de cet organe (3).

a, fibres antéro-postérieures ethmoïdo-fronto-pariétales. — *b*, fibres transversales et postéro-antérieures, pétro-occipito-temporo-pariétales. — *c*, fibres temporo-occipitales. — *d*, fibres occipitales.

c. *Bord inférieur.* — Le bord inférieur (fig. 11, 5), concave, mince et tranchant, répond à la face supérieure du corps calleux ; mais il ne repose directement sur lui qu'à la partie postérieure. En avant, il perd tout contact avec cet organe et s'en écarte de plus en plus, au fur et à mesure qu'on se rapproche du genou. Il existe donc, à ce niveau, entre le corps calleux et le bord inférieur de la faux du cerveau, un espace triangulaire à sommet postérieur, dans l'aire duquel les deux hémisphères sont directement adossés l'un à l'autre. Le bord inférieur de la faux du cerveau contient dans son épaisseur le sinus longitudinal inférieur.

d. *Sommet.* — Le sommet s'insère à l'apophyse crista galli. Cette insertion se fait à la fois (fig. 11, 2) sur le bord antérieur, sur le sommet et sur le bord postérieur de l'apophyse ; elle la dépasse même un peu à sa partie postérieure et s'étend (fig. 17, 5') jusqu'au voisinage de la suture sphéno-ethmoïdale. Immédiatement en avant de l'apophyse crista galli, la faux du cerveau envoie un prolongement dans le trou borgne.

Suivant certains auteurs, ce prolongement serait accompagné d'une veine. qui prendrait naissance dans l'épaisseur de l'os et formerait l'origine du sinus longitudinal supérieur : l'existence de cette veine, constatée une seule fois par SPERINO malgré le nombre considérable de sujets examinés par lui, est tout à fait exceptionnelle.

c. *Base.* — La base (fig. 11, 3), oblique de haut en bas et d'avant en arrière, tombe perpendiculairement sur la partie médiane de la tente du cervelet, qu'elle soulève et qu'elle maintient tendue. Elle est parcourue d'avant en arrière et dans toute sa longueur par le sinus droit.

La faux du cerveau présente de grandes variations individuelles, tant au point de vue de la structure macroscopique que de ses rapports avec la face interne des hémisphères. Ces variations ne dépendent pas d'une façon absolue de la forme du crâne. Nous avons trouvé, dans nos observations, une prédo-

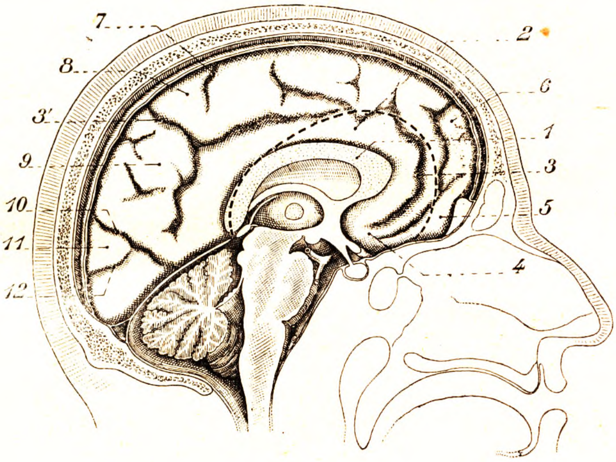


Fig. 13.

Rapports de la faux du cerveau avec la face interne de l'hémisphère (côté gauche) chez l'adulte.

Le bord inférieur de la faux du cerveau a été représenté en pointillé ; le bord supérieur est coupé au niveau de l'angle inférieur du sinus longitudinal supérieur. — 1, corps calleux. — 2, circonvolution du corps calleux. — 3 et 3', scissure calloso-marginale. — 4, carrefour olfactif. — 5, 6, circonvolution frontale interne. — 7, scissure de Rolando. — 8 , lobule paracentral. — 9, lobule quadrilatère. — 10, scissure perpendiculaire interne. — 11, cunéus. — 12, scissure calcarine.

minance de faux hautes chez les nouveau-nés brachycéphales, et de faux basses chez les adultes dolichocéphales.

Structure macroscopique. — 1° *Chez le nouveau-né,* la faux, plus résistante dans son segment postérieur que dans le segment antérieur, présente le plus souvent de simples éraillures au niveau de ce dernier.

2° *Chez l'adulte,* la faux est très résistante, particulièrement dans le segment postérieur et le long de la voûte cranienne. Elle est fenêtrée dans la moitié des cas environ et le plus souvent à l'union du tiers antérieur et des deux tiers postérieurs. Cinq fois sur vingt et une, nous avons observé des ossifications.

Les fibres conjonctives sont orientées suivant une architecture qui semble correspondre d'une part au développement du crâne dans le sens antéro-postérieur et qui satisfait d'autre part aux conditions mécaniques du rôle de la faux.

La tente du cervelet, la faux du cerveau et celle du cervelet sont au point de vue architectural un même système. La faux du cerveau est l'appareil de soutien du faîte de la tente cérébelleuse : ses fibres se prolongent en elle (voy. fig. 12).

3° La faux est manifestement composée de deux feuillets accolés. Leur dissociation est plus particulièrement aisée dans le segment postérieur et chez le nouveau-né.

Rapports de la faux (fig. 13 et 14). — On peut distinguer trois segments : postérieur, moyen et antérieur.

1° *Segment postérieur.* — La faux sépare complètement les hémisphères à ce niveau, dans la majorité des cas, chez l'adulte. Elle s'écarte assez souvent, chez le nouveau-né, du bord postérieur du corps calleux, pour découvrir la région du pli temporo-limbique. La base de la faux est inclinée sur la ligne naso-iniaque de 40° à 45° chez le nouveau-né et de 45° à 50° chez l'adulte.

2° *Segment moyen.* — La faux est au contact de la face supérieure du corps calleux, dans plus de

la moitié des cas chez le nouveau-né. Dans les autres, et d'une façon constante chez l'adulte, elle s'en éloigne pour découvrir une partie de la circonvolution du corps calleux.

3° *Segment antérieur.* — *a.* Chez le *nouveau-né*, la faux ne recouvrait qu'une fois, dans nos observations, la totalité de l'hémisphère. Dans le tiers des cas, elle se prolonge le long de l'étage antérieur de la base du crâne, ne découvrant que l'extrémité antérieure de la circonvolution du corps calleux, le pli fronto-limbique antérieur et le carrefour olfactif (fig. 14). Le plus souvent, elle découvre en outre une partie des circonvolutions frontales internes et va s'insérer sur le corps du sphénoïde, un peu en avant de la selle turcique et à une distance moyenne de 2 centimètres et demi du nasion.

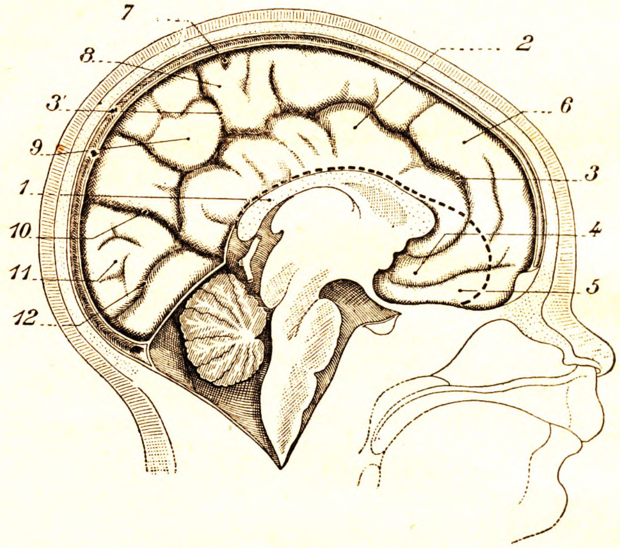


Fig. 14.

Rapports de la faux du cerveau chez le nouveau-né.

(*Même légende que fig. 13.*)

b. Chez *l'adulte*, la faux est à une distance de $0^{cm},4$ à 3 centimètres du bord antérieur du corps calleux et va s'insérer sur le corps du sphénoïde, à 3 centimètres et demi ou 4 centimètres en moyenne du nasion.

L'extrémité antérieure de la circonvolution du corps calleux, le pli fronto-limbique antérieur, le carrefour olfactif et les circonvolutions frontales internes avoisinant ce dernier sont toujours découverts par la faux. Les circonvolutions frontales situées le long du segment antérieur de la scissure calloso-marginale le sont également dans plus du tiers des cas, lorsque la distance séparant la faux du bord antérieur du corps calleux est supérieure à 1 centimètre et demi.

La faux, qui, au quatrième mois de la vie embryonnaire, sépare totalement les deux hémisphères devient donc une cloison de plus en plus incomplète chez le nouveau-né et chez l'adulte. Cette évolution pourrait s'expliquer à la fois par le développement de la cavité cranienne et par un phénomène de résorption aux endroits de moindre pression.

Pour plus de détails, voir la thèse de notre élève LE PAUMIER, *Étude des variations morphologiques de la faux du cerveau et de ses rapports avec la face interne des hémisphères* (Lyon, 1923) et le travail de POPA, *Structure fonctionnelle de la dure-mère cranienne*, Ann. scientifiques de l'Université de Jassy.

C. FAUX DU CERVELET. — La faux du cervelet ou *petite faux* (fig. 11, 6) est encore une cloison verticale et médiane, située à la partie la plus reculée de la boîte cranienne, entre les deux hémisphères du cervelet. On lui considère, comme à la faux du cerveau, *deux faces latérales*, *deux bords*, une *base* et un *sommet* :

a. *Faces latérales.* — Les faces latérales, bien moins étendues que celles de la faux du cerveau, répondent aux hémisphères cérébelleux.

b. *Bord postérieur.* — Le bord postérieur, convexe et adhérent, s'insère sur la crête occi-

pitale interne. Il loge dans son épaisseur les deux sinus occipitaux postérieurs.

c. *Bord antérieur.* — Le bord antérieur (fig. 15, 1), concave et libre, répond à la grande scissure médiane du cervelet. Il n'est pas rare de voir ce bord se creuser d'une gouttière longitudinale, destinée à loger le vermis inférieur (*gouttière vermienne*).

d. *Base.* — La base (fig. 11, 7), dirigée en haut, se trouve adossée à la base de la faux du cerveau. Elle s'unit, par conséquent, à la partie médiane de la tente du cervelet.

e. *Sommet.* — Le sommet (fig. 11, 8), dirigé en bas et en avant, se bifurque au niveau du trou occipital. Les deux branches de bifurcation (fig. 15, 1′), s'écartant l'un de l'autre, contournent les parties latérales de cet orifice, en se dirigeant vers le trou déchiré postérieur. Chacune d'elles contient la partie inférieure du sinus occipital postérieur correspondant.

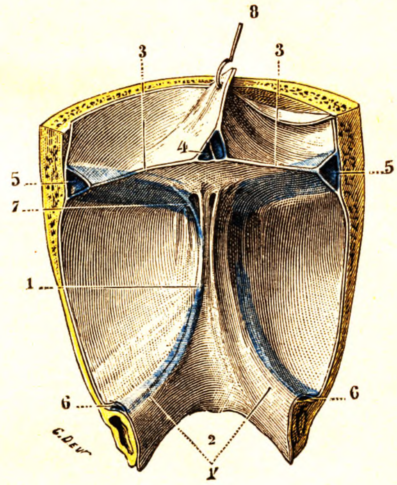


Fig. 15.

La faux du cervelet, vue antérieure.

1, faux du cervelet, avec : 1′, son insertion sur le rebord postérieur du trou occipital. — 2, trou occipital. — 3, tente du cervelet. — 4, sinus droit. — 5, 5, sinus latéral. — 6, 6, sinus occipital postérieur. — 7, orifices veineux. — 8, faux du cerveau, légèrement réclinée à gauche.

D. Tente de l'hypophyse. — La tente de l'hypophyse ou diaphragme de l'hypophyse (fig. 11 et 16) est une cloison horizontale, tendue au-dessus de la selle turcique et du corps pituitaire. Cette cloison quadrilatère, comme la fosse qu'elle recouvre et qu'elle complète, se fixe solidement à la lame quadrilatère du sphénoïde, à la lèvre postérieure de la gouttière optique et aux quatre apophyses clinoïdes.

Voici comment se comporte la dure-mère au niveau de la selle turcique (fig. 16). Cette membrane, après avoir tapissé la gouttière basilaire et la face postérieure de la lame quadrilatère, arrive au bord supérieur de cette lame. Elle se divise alors en deux feuillets, l'un superficiel, l'autre profond. — Le *feuillet superficiel* se porte horizontalement en avant et vient se fixer à la lèvre postérieure de la gouttière optique. Il n'est autre que la tente de l'hypophyse. — Le *feuillet profond* descend dans la selle turcique, la revêt d'arrière en avant dans toute son étendue et vient rejoindre le feuillet précédent au niveau de la gouttière optique. Sur les côtés, ce même feuillet profond se relève pour rejoindre encore le feuillet superficiel et former ainsi, sur les limites latérales de la selle turcique, une cloison verticale, qui constitue la paroi interne du sinus caverneux.

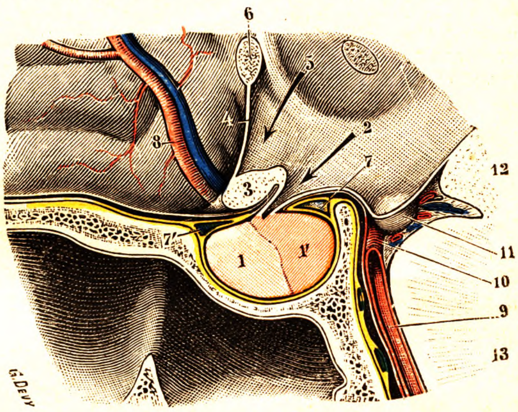


Fig. 16.

La tente de l'hypophyse, vue en coupe sagittale.

1, 1′, lobe antérieur et lobe postérieur de l'hypophyse. — 2, tige pituitaire. — 3, chiasma optique. — 4, lamelle sus-optique. — 5, recessus opticus. — 6, commissure blanche antérieure. — 7, 7′, sinus coronaire. — 8, artère cérébrale antérieure. — 9, tronc basilaire. — 10, artère cérébrale postérieure. — 11, tubercule mamillaire. — 12, pédoncule cérébral. — 13, protubérance.

Ainsi entendue, la tente de l'hypophyse nous présente deux faces : 1° une *face supérieure*, qui est successivement en rapport, en allant d'avant en arrière, avec la base des deux circonvolutions olfactives internes, avec le chiasma optique et avec le tuber cinereum ; 2° une *face inférieure*, qui repose dans toute son étendue sur le corps pituitaire.

Cette cloison est percée, à son centre, d'un trou circulaire (de là son nom de *diaphragme de l'hypophyse*), qui livre passage à la tige pituitaire. En avant et en arrière de ce trou, et dans l'épaisseur de la tente, se trouvent deux sinus veineux à direction transversale. Ces deux sinus sont courbes et disposés de telle façon qu'ils se regardent par leur concavité. Comme, d'autre part, ils se réunissent, à droite et à gauche, pour s'ouvrir dans le sinus caverneux par un orifice commun, ils forment dans leur ensemble, tout autour de la tige pituitaire, une sorte de vaisseau unique en forme d'anneau ou de couronne, le *sinus coronaire* (fig. 8, 17).

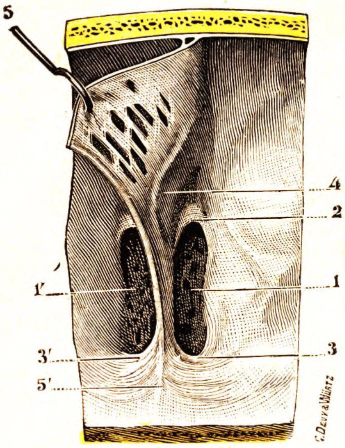


Fig. 17.

La tente du bulbe olfactif.

1, 1, fosse olfactive. — 2, tente olfactive. — 3, 3', repli semi-lunaire postérieur. — 4, apophyse crista galli. — 5, faux du cerveau, avec : 5', l'extrémité antérieure de sa pointe.

TROLARD a décrit sous le nom de *tente* du bulbe olfactif un petit prolongement transversal de la dure-mère, qui est situé à la partie antérieure de la fosse olfactive, entre l'apophyse crista galli, qui limite cette fosse en dedans, et le bord du frontal, qui la limite en dehors. Cette lame durale (fig. 17, 2) a la forme d'un croissant à concavité postérieure. Elle forme comme la *voûte* d'une petite cavité en cul-de-sac, dont le *plancher* est constitué par la portion correspondante de la lame criblée. C'est dans cette cavité, dont la profondeur peut aller jusqu'à 4 millimètres, que vient se loger l'extrémité antérieure du bulbe olfactif. La fosse olfactive est souvent limitée en arrière, du côté du sphénoïde, par un nouveau repli transversal (fig. 17, 3 et 3'), qui, comme le précédent, s'étend d'un bord à l'autre de la fosse : quand il existe, il a la même configuration que la tente olfactive, mais il diffère de cette dernière en ce qu'il est beaucoup plus petit et qu'il est orienté en sens inverse, c'est-à-dire qu'il a son bord concave dirigé en avant. — Voyez, au sujet des gouttières olfactives, TROLARD, *Journ. de l'Anat. et de la Phys.*, 1902, p. 561.

§ 3. — LES LOGES INTRACRANIENNES.

La dure-mère cranienne et ses prolongements compartimentent la cavité cranienne en trois loges : la *loge cérébrale* ; la *loge hypophysaire* ; la *loge cérébelleuse*. La cloison la plus importante étant la tente du cervelet, on appelle encore *loge supra-tentoriale* la loge cérébrale, et loge *sous-tentoriale* la loge cérébelleuse (fig. 18 et 19).

1° **Loge cérébrale.** — Elle est la plus spacieuse : 18 centimètres d'avant en arrière ; 9 à 10 centimètres verticalement ; 8 centimètres transversalement. Elle a pour plafond la dure-mère de la voûte ; son plancher est constitué par la dure-mère de la base au niveau des deux étages antérieurs et moyens et, en arrière, par la tente du cervelet. La faux du cerveau la divise incomplètement en deux loges, les *loges hémisphériques*. Sous le bord libre de la faux, les deux loges communiquent par un orifice où s'engage le corps calleux et sous lequel siègent le troisième ventricule et le mésocéphale.

2° **Loge hypophysaire.** — Elle est petite et complètement isolée. Sa longueur est 13 millimètres, sa largeur, 14 millimètres, sa profondeur, de 8 à 10 millimètres.

3° **Loge cérébelleuse.** — Elle a pour plafond la tente du cervelet. Ce plafond est percé en avant, derrière la lame quadrilatère du sphénoïde, par le foramen ovale de

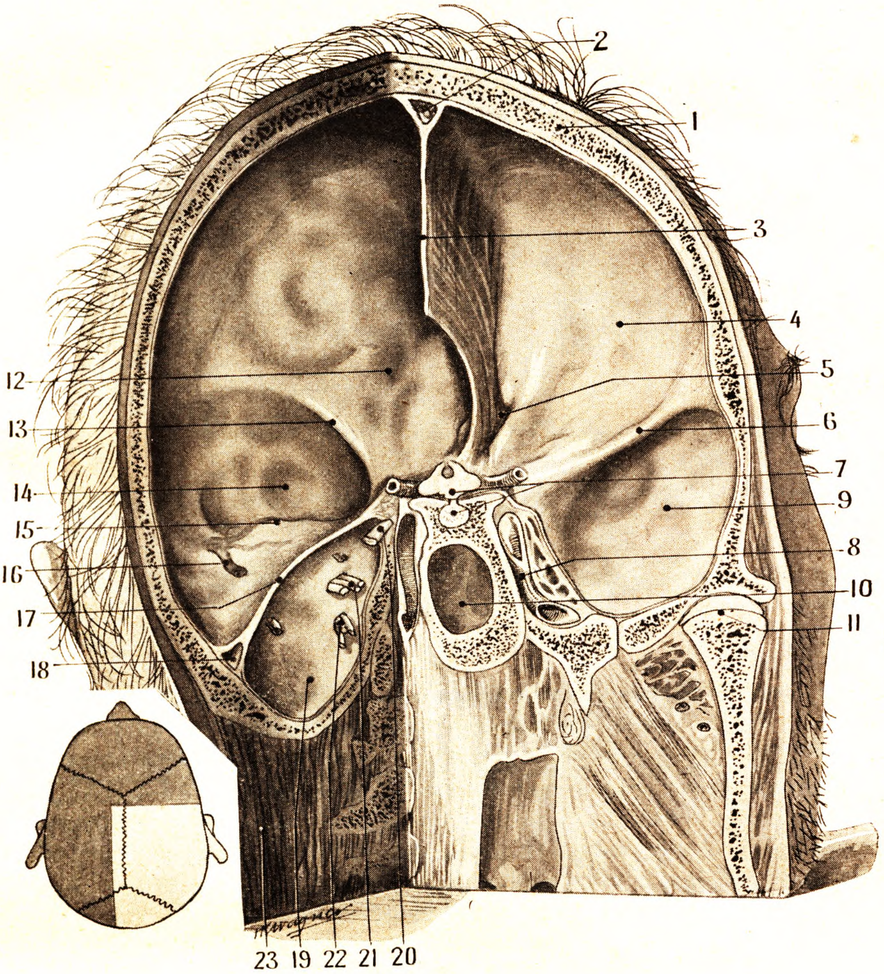


Fig. 18.

Les loges intracraniennes. Coupe du crâne suivant deux plans perpendiculaires, l'un frontal, passant par l'hypophyse, l'autre, sagittal, paramédian gauche. Partie antérieure et gauche de la coupe, vue d'arrière en avant (CLAVEL et M. LATARJET).

L'encéphale a été enlevé pour montrer les loges intracraniennes.

En cartouche, le segment enlevé est figuré en blanc, le segment conservé en noir.

On voit sur la portion frontale de la coupe : 1, voûte du crâne. — 2, sinus longitudinal supérieur. — 3, faux du cerveau, — 4, loge frontale. — 5, récessus olfactif de la loge frontale. — 6, petite aile du sphénoïde. — 7, hypophyse et tige pituitaire. — 8, carotide interne et sinus caverneux. — 9, récessus antérieur de la fosse cérébrale moyenne. — 10, sinus sphénoïdal. — 11, articulation temporo-maxillaire.

Sur la portion sagittale de la coupe : 12, loge frontale. — 13, petite aile du sphénoïde. — 14, fosse cérébrale moyenne. — 15, bord supérieur du rocher. — 16, veines, affluents du coude du sinus latéral. — 17, tente du cervelet. — 18, sinus latéral. — 19, fosse cérébelleuse. — 20, racines du trijumeau. — 21, groupe nerveux de l'auditif. — 22, groupe du trou déchiré postérieur. — 23, muscles de la nuque.

Pacchioni. Le plancher, excavé en cuvette, contient des lobes cérébelleux. Il communique sur la ligne médiane avec le canal rachidien par le trou occipital (voy. tome II, *Rapports du bulbe*). Les dimensions de cette loge sont les suivantes : diamètre antéro-

postérieur maximum tendu de la lame quadrilatère à la protubérance occipitale interne = 8 centimètres ; largeur maxima = $12^{cm},6$; hauteur mesurée du foramen ovale au trou occipital = $4^{cm},5$.

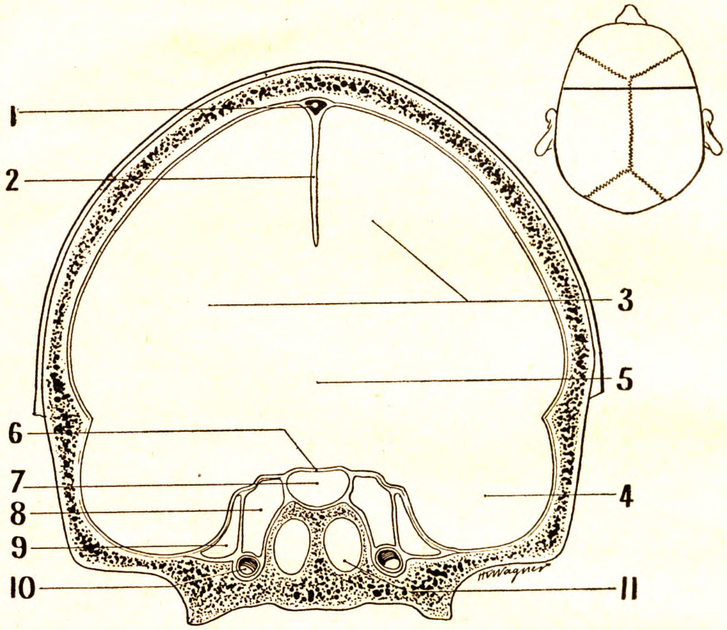


Fig. 19.

Les loges intracraniennes ostéo-durales (CLAVEL et M. LATARJET).

Coupe frontale passant par la selle turcique.

1, sinus longitudinal supérieur. — 2, faux du cerveau. — 3, loges cérébrales. — 4, segment temporal de la loge cérébrale (fosse cérébrale moyenne). — 5, communication interhémisphérique. — 6, diaphragme hypophysaire. — 7, loge hypophysaire. — 8, sinus caverneux. — 9, cavum de Meckel. — 10, carotide interne. — 11, sinus sphénoïdal.

§ 4. — STRUCTURE DE LA DURE-MÈRE.

La dure-mère diffère dans sa structure, comme dans sa disposition, suivant qu'on l'examine dans la *cavité cranienne* ou dans la *cavité rachidienne*.

1° **Dure-mère cranienne.** — La dure-mère cranienne se compose réellement de deux feuillets superposés : un feuillet externe, plus épais, de coloration blanc jaunâtre, parcouru par de gros vaisseaux ; un feuillet interne, plus mince, d'un blanc plus éclatant, moins vasculaire. De ces deux feuillets, le premier, appliqué contre la paroi cranienne, joue le rôle de périoste interne, c'est la *portion périostale de la dure-mère* ; le second, en rapport immédiat avec les deux autres méninges, constitue la *dure-mère proprement dite.* C'est aux dépens de ce dernier feuillet, disons-le en passant, que se développent les prolongements ci-dessus décrits de la dure-mère.

Les deux feuillets constitutifs de la dure-mère cranienne, encore isolables chez le fœtus, sont intimement unis chez l'adulte, mais ils n'en conservent pas moins leur signification propre. Du reste, ils se trouvent nettement isolés sur certains points, notamment sur la face antérieure du rocher, pour former le cavum de Meckel ou loge du ganglion de Gasser et sur la face postérieure du même os, pour envelopper le sac endo-lymphatique.

D'autre part, ils se séparent au niveau du trou occipital pour descendre isolément dans le canal rachidien : car, comme nous l'avons vu plus haut, la dure-mère et le périoste se présentent à nous, dans le canal rachidien, sous la forme de deux membranes absolument distinctes.

Histologiquement, la dure-mère cranienne est essentiellement constituée par des faisceaux fibreux, auxquels viennent se joindre, en proportion variable, de fines fibres élastiques.

La face externe de la dure-mère cranienne, sur les points où elle n'adhère pas à la surface osseuse (*espace épidural*), est revêtue par une couche de cellules épithéliales ou épithélioïdes. La face interne de la méninge fibreuse est revêtue, de même, de cellules endothéliales, qui, morphologiquement, appartiennent à l'arachnoïde et que nous décrirons plus loin.

2° **Dure-mère rachidienne.** — La dure-mère rachidienne diffère de la dure-mère cranienne en ce qu'elle représente, non pas les deux feuillets de cette dernière, mais le feuillet interne seulement. Elle a, du reste, la même structure, avec cette variante que les faisceaux conjonctifs suivent tous une direction longitudinale et que les fibres élastiques y sont en proportion beaucoup plus considérable.

§ 5. — Vaisseaux et nerfs.

Nous les étudierons successivement : sur la *dure-mère cranienne* et sur la *dure-mère rachidienne* :

1° **Sur la dure-mère cranienne.** — La dure-mère cranienne nous présente, en fait de vaisseaux : 1° des *artères* ; 2° des *veines* ; 3° des cavités spéciales appelées *lacs sanguins*; 4° des lymphatiques.

A. Artères. — La dure-mère cranienne est peu vasculaire, comme, du reste, toutes les membranes fibreuses. Les artères qui lui sont destinées proviennent de plusieurs sources. Ce sont : 1° les *artères méningées antérieures*, branches des ethmoïdales, qui se distribuent à la partie antérieure de la dure-mère ; 2° l'*artère méningée moyenne* (fig. 20), la plus importante de toutes, qui, née de la maxillaire interne, pénètre dans le crâne par le trou petit rond et se ramifie dans la partie latérale de la membrane fibreuse. Du trou petit rond, elle se porte en dehors, marquant son empreinte sur le squelette de la fosse cérébrale moyenne. Après un parcours de 2 centimètres environ, elle se bifurque. La *branche antérieure* croise le ptérion (voy. *Ostéologie*), abandonne la branche moyenne et suit la suture coronale à 2 à 3 centimètres en arrière d'elle. La *branche postérieure* se porte en haut et en arrière (ligne de direction : de l'apophyse malaire au lambda). L'artère méningée moyenne et ses branches sont la source habituelle des *épanchements extraduraux traumatiques* ; 3° l'*artère petite méningée*, autre branche de la maxillaire interne, qui débouche par le trou ovale ; 4° l'*artère méningée postérieure*, qui entre dans le crâne, soit par le trou déchiré postérieur, soit par le trou occipital, et se rend ensuite à la partie postérieure de la dure-mère, notamment à la tente et à la faux du cervelet.

A ces branches, qui sont généralement constantes, nous devons ajouter quelques artères qui sont moins importantes et qui font défaut dans certains cas. Telles sont : 1° l'*artère mastoïdienne*, qui passe par le trou de même nom ; 2° une petite branche qui arrive par le trou condylien antérieur ; 3° un rameau, généralement très grêle, qui passe par le trou pariétal ; 4° quelques petits rameaux artériels fournis par la carotide interne dans le sinus caverneux et destinés aux parois de ce sinus ; 5° quelques ramuscules, enfin, qui se détachent de la sylvienne pour se distribuer aux parties latérales de la dure-mère.

La plupart de ces artères, quoique solidaires de la dure-mère, envoient leurs princi-

pales divisions au diploé, n'abandonnant en général à la membrane fibreuse qui les supporte que de simples capillaires. Somme toute, la dure-mère est de tous les organes

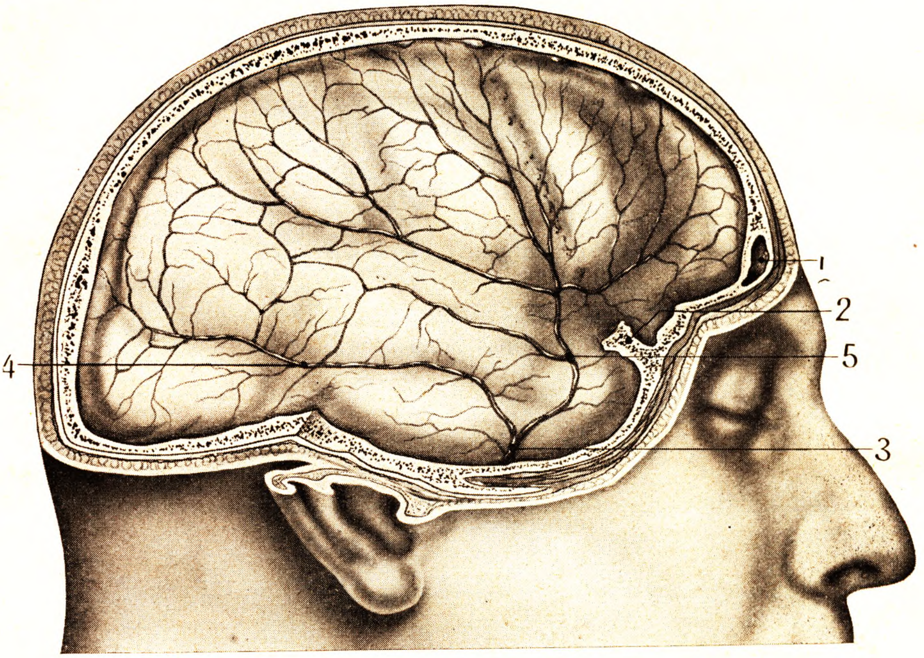


Fig. 20.

La dure-mère de la voûte et les branches de l'artère méningée moyenne.

La voûte osseuse du crâne a été enlevée du côté droit.

1, sinus frontal. — 2, petite aile du sphénoïde. — 3, artère méningée moyenne. — 4, sa branche postérieure. — 5, ses branches antérieure et moyenne.

fibreux celui qui est le moins vasculaire. On s'en convaincra sans peine si, au lieu d'examiner les portions de membrane qui sont en rapport avec l'os, on porte sous le champ du microscope un des prolongements qui cloisonnent sa cavité et qui ne possèdent que des vaisseaux propres.

Axel Key et Retzius décrivent dans la dure-mère deux réseaux vasculaires : l'un, en rapport avec le feuillet externe de cette membrane ; l'autre, situé dans le feuillet interne. Ce dernier réseau, constitué par des mailles allongées, présenterait, au niveau des points nodaux, des élargissements ampullaires, arrondis ou allongés et de dimensions fort variables. Sur certains points, on rencontrerait des sortes de poches, souvent très volumineuses, qui, d'une part, recevraient un certain nombre de capillaires et, d'autre part, donneraient naissance à une veine. Ce seraient, comme on le voit, des réservoirs intermédiaires entre les veines et les capillaires.

B. Veines. — Les veines de la dure-mère se répartissent, comme les artères, en deux réseaux, l'un superficiel pour le feuillet externe, l'autre profond pour le feuillet interne :

α. Le *réseau profond*, relativement peu développé, est constitué par de larges mailles de forme très irrégulière. Les vaisseaux qui en dérivent se jettent dans le réseau superficiel ;

β. Le *réseau superficiel* comprend deux ordres de veines (Sappey) : les unes cheminent isolément et se terminent dans les différents sinus de la dure-mère ; les autres, beaucoup plus importantes, accompagnent les artères. Ces dernières sont tantôt uniques, tantôt doubles : c'est ainsi que l'artère méningée moyenne est constamment accompagnée de deux veines. Contrairement à la plupart des veines de l'économie, qui augmentent de

volume au fur et à mesure qu'elles se rapprochent du cœur, les grosses veines du feuillet externe de la dure-mère nous présentent, dans toute leur étendue, un calibre à peu près uniforme. C'est que la plupart d'entre elles, communiquant en haut avec le sinus longitudinal supérieur et s'ouvrant en bas dans le plexus veineux ptérygoïdien, peuvent être considérées comme de larges voies anastomotiques, qui unissent le réseau intracranien au réseau extracranien, et dans lesquelles la circulation est *indifférente*, c'est-à-dire peut, suivant les besoins, s'effectuer dans n'importe quel sens.

NOTA. — La description des sinus a été faite dans le t. II, p. 446.

C. LACS SANGUINS. — Comme annexes aux veines que nous venons de décrire, la dure-mère possède dans son épaisseur un système de cavités spéciales, qui sont remplies de sang veineux et que l'on désigne sous le nom de *lacs sanguins*. Ces lacs sanguins, FAIVRE les a mentionnés pour la première fois en 1853, dans sa thèse inaugurale. Faute d'une publicité suffisante, ce travail resta ignoré et lorsque, quinze ans plus tard, en 1868, TROLARD (*Thèse de Paris*) signala à nouveau les lacunes veineuses de la dure-mère, aucun traité classique, aucun mémoire même n'avait encore reproduit la découverte de FAIVRE. TROLARD, dans le mémoire sus-indiqué, étudie minutieusement les lacs sanguins et les décrit avec une richesse de détails à laquelle on a peu ajouté depuis. Après la thèse de TROLARD, nous devons signaler encore, comme travaux importants sur la question, les recherches de A. KEY et RETZIUS, dont les résultats ont été publiés dans le *Nord. med. Arkiv* de 1870, le mémoire de CH. LABBÉ inséré dans les *Archives de physiologie* de 1879, celui de WELLENBERGH d'Utrecht (*Les lacunes veineuses de la dure-mère*), dont une traduction a paru à Gand en 1883.

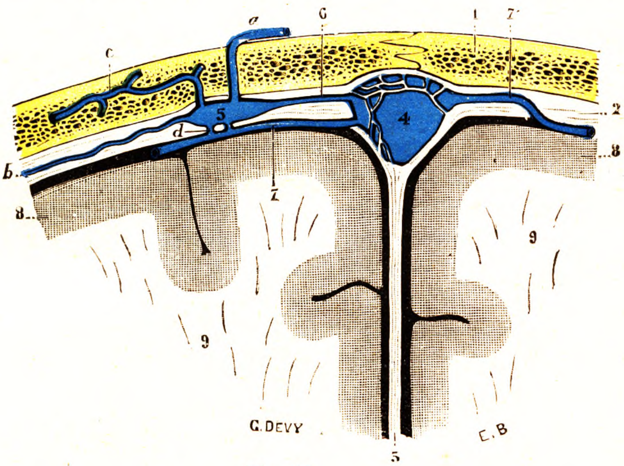


Fig. 21.

Un lac sanguin de la dure-mère, vu sur une coupe vertico-transversale du crâne (*schématique*).

1, diploé. — 2, dure-mère (*en jaune*). — 3, faux du cerveau. — 4, sinus longitudinal supérieur. — 5, un lac sanguin intradural, recevant : *a*, une veine émissaire ; *b*, une veine méningienne ; *c*, une veine diploïque ; *d*, canal anastomotique avec les veines cérébrales. — 6, communication du lac avec le sinus. — 7, une veine cérébrale, se rendant directement au sinus. — 7', une deuxième veine cérébrale, devenant sinusienne avant de s'ouvrir dans le sinus. — 8, circonvolutions cérébrales. — 9, centre ovale.

Les lacs sanguins se développent de préférence de chaque côté du sinus longitudinal supérieur, principalement vers sa partie moyenne ; mais on les observe aussi dans la tente du cervelet, au voisinage du sinus latéral et quelquefois même à la base de la faux du cerveau. Leur cavité, en forme d'ampoule irrégulière, le plus souvent allongée d'avant en arrière, est parcourue dans tous les sens par de nombreuses brides conjonctives qui se rendent d'une paroi à l'autre. Elle renferme en outre, dans la plupart des cas, des granulations de Pacchioni (voy. plus loin).

Les relations des lacs sanguins avec les différents systèmes veineux de la tête sont les suivantes (fig. 21, 5) : 1° les lacs communiquent avec les sinus, soit par de simples orifices arrondis ou elliptiques, soit par de véritables canaux qui atteignent 1 ou 2 centi-

mètres de longueur ; 2° les veines méningées se jettent ordinairement dans les lacs (*b*) et non pas directement dans les sinus ; 3° en ce qui concerne les veines cérébrales, elles cheminent dans la pie-mère, au-dessous des lacs par conséquent, et aboutissent directement au sinus ; mais la plupart d'entre elles, en passant au-dessous d'un lac, entrent en relation avec lui (*d*) par une ou plusieurs ouvertures latérales ; 4° enfin, les lacs sanguins reçoivent ou, plus exactement, émettent par leur face supérieure des veines diploïques (*c*) et des veines émissaires (*a*).

Envisagés au point de vue de leur signification anatomique, les lacs sanguins de la dure-mère sont de simples diverticulums du système veineux, dans lesquels se déverse le trop-plein, soit des sinus, soit des veines encéphaliques. Ils peuvent ainsi dans certaines circonstances, en favorisant le dégorgement des veines cérébrales, s'opposer à la compression des centres nerveux, d'où les noms de *lacs de dérivation*, de *lacs de sûreté* que leur donnent certains anatomistes (TILLAUX, CH. LABBÉ).

D. LYMPHATIQUES. — La dure-mère nous présente dans son épaisseur, entre les faisceaux conjonctifs qui la constituent, un système de fentes et de canaux, dits *plasmatiques*, qui communiquent tous entre eux et qui sont tapissés, du moins par places, par des cellules aplaties de nature épithéliale ou épithélioïde. C'est dans ces cavités que chemine la lymphe, et l'observation nous démontre qu'elles communiquent à la fois avec l'espace épidural et avec l'espace sous-dural ou cavité arachnoïdienne. Ces voies lymphatiques interstitielles sont les seules actuellement connues.

E. NERFS. — Les nerfs de la dure-mère cranienne, très nombreux, se divisent en antérieurs, latéraux et postérieurs :

a. *Nerfs antérieurs.* — Les nerfs antérieurs, décrits par FROMENT en 1846, proviennent du filet ethmoïdal du rameau nasal de l'ophtalmique. Toujours très grêles, ils se distribuent à cette portion de la dure-mère qui recouvre la lame criblée de l'ethmoïde et le pourtour du trou borgne. Ils envoient ordinairement un ou deux filets à la muqueuse des sinus frontaux.

b. *Nerfs latéraux.* — Les nerfs latéraux émanent du ganglion de Gasser et plus particulièrement du nerf maxillaire inférieur tout près de son origine. Ils se portent immédiatement à la rencontre de l'artère méningée moyenne, à laquelle ils s'accolent et dont ils partagent la distribution. On peut les suivre jusqu'au sinus longitudinal supérieur. Au niveau de l'artère méningée moyenne, ces filets méningiens latéraux rencontrent les filets sympathiques qui accompagnent ce vaisseau et contractent avec ces derniers de fréquentes anastomoses.

c. *Nerfs postérieurs.* — Les nerfs postérieurs, plus connus sous le nom de *nerfs récurrents d'Arnold* ou *nerfs récurrents de la tente du cervelet*, naissent de l'ophtalmique avant son entrée dans l'orbite. Puis ils croisent ou perforent le pathétique, qui leur est accolé, et, se réfléchissant en arrière, se portent dans l'épaisseur de la tente du cervelet, où ils se partagent en deux ordres de rameaux, les uns internes, les autres externes : les rameaux externes se dirigent vers les sinus latéraux et se terminent dans les parois de ces sinus ; les rameaux internes, obliquant en dedans, viennent se ramifier dans le voisinage du sinus droit et dans la partie inférieure de la faux du cerveau : SAPPEY a vu une de ces divisions se prolonger jusque sur les veines de Gallien. D'autres filets postérieurs émanent du pneumogastrique.

Le mode de distribution des nerfs dans la dure-mère a été minutieusement étudié, en 1875, par ALEXANDER. Les terminaisons nerveuses dans la méninge dure ont été décrites à nouveau par NAHMMACHER en 1877 et, plus récemment, par IVANOFF (1893), par d'ABUNDO (1894), par JACQUES (1895), et par ACQUISTO et PUSATERI (1896).

Il existe dans la dure-mère cranienne deux ordres de nerfs, des nerfs vasculaires et des nerfs propres. — Les *nerfs vasculaires*, au nombre de deux pour les grosses artères, réduits à un seul rameau pour les artères de petit calibre, cheminent avec les vaisseaux. Ils jettent autour de ces derniers des fibrilles dépourvues de myéline, qui s'anastomosent en réseau. ALEXANDER n'a pas suivi ces fibrilles jusqu'à leur terminaison ; mais il est rationnel d'admettre qu'elles se terminent dans l'épaisseur même de la paroi vasculaire. — Les *nerfs propres* proviennent soit des nerfs vasculaires, soit de troncs plus volumineux et indépendants des vaisseaux. Ils sont constitués, en partie par des fibres à myéline, en partie par des fibres de Remak. Ces filets sensitifs peuvent être le point de départ de réflexes retentissant notamment sur la pression artérielle (LERICHE, WERTHEIMER).

2° **Sur la dure-mère rachidienne.** — La dure-mère rachidienne possède, elle aussi, des vaisseaux et des nerfs.

a. *Artères.* — Les artères, beaucoup moins importantes que celles de la dure-mère cranienne, proviennent des sources suivantes : 1° au cou, des rameaux spinaux des vertébrales ; 2° à la région dorsale, des rameaux dorso-spinaux des intercostales ; 3° à la région lombaire et à la région sacrée, des artères lombaires et des artères sacrées.

b. *Veines.* — Les veines, de tout petit calibre, se jettent dans les plexus veineux intra-rachidiens. Il n'existe, dans la dure-mère rachidienne, ni lacs, ni sinus.

c. *Lymphatiques.* — Les voies lymphatiques sont exactement les mêmes que pour la dure-mère cranienne.

d. *Nerfs.* — Les nerfs de la dure-mère rachidienne ont été vainement recherchés par PURKINJE, par KÖLLIKER, par SAPPEY. RUDINGER, plus heureux, a vu sur cette membrane de nombreux filets nerveux, les uns accolés aux vaisseaux, les autres suivant un trajet indépendant. ALEXANDER et, après lui, JANTSCHITZ, JACQUES, etc., ont pu confirmer les données de RUDINGER et constater, dans la portion rachidienne de la dure-mère, le même mode de distribution nerveuse que dans la portion cranienne.

ARTICLE II

PIE-MÈRE

La pie-mère ou méninge piale est une membrane cellulo-vasculaire, dans l'épaisseur de laquelle les vaisseaux destinés à l'encéphale et à la moelle se divisent en ramifications très ténues, avant de pénétrer dans la substance nerveuse : elle constitue la *membrane nourricière* des centres nerveux. La pie-mère s'étale immédiatement sur la surface extérieure du névraxe. Les caractères anatomiques de la pie-mère diffèrent beaucoup suivant qu'on examine cette membrane sur l'encéphale ou sur la moelle. Nous avons donc tout avantage à la diviser, comme nous l'avons fait pour la dure-mère, en deux portions :

1° Une *portion rachidienne* ou *pie-mère rachidienne* ;

2° Une *portion cranienne* ou *pie-mère cranienne.*

§ 1. — PIE-MÈRE RACHIDIENNE, COUCHE PROFONDE DE LA MÉNINGE MOLLE.

La pie-mère rachidienne forme au bulbe et à la moelle une gaine cylindrique, qui repose directement sur la substance nerveuse. On peut lui considérer, comme à la dure-mère rachidienne, *deux surfaces*, l'une interne, l'autre externe, et *deux extrémités*, l'une supérieure, l'autre inférieure.

1° **Surface interne.** — La surface interne revêt immédiatement, comme nous l'avons dit plus haut, la substance nerveuse et lui adhère d'une façon intime. Nous avons vu

que les *septa* et *septula* étaient de nature névroglique et dépendent, non de la pie-mère, mais de la névroglie corticale.

Au niveau du *sillon médian antérieur*, la pie-mère descend jusqu'au fond de ce sillon (fig. 22, 1′) en tapissant, de chaque côté de la ligne médiane, le faisceau pyramidal direct correspondant. Arrivés dans le fond du sillon, le feuillet du côté gauche et celui du côté droit se fusionnent réciproquement.

Au niveau du *sillon médian postérieur*, la pie-mère tapisse de même ce sillon en passant

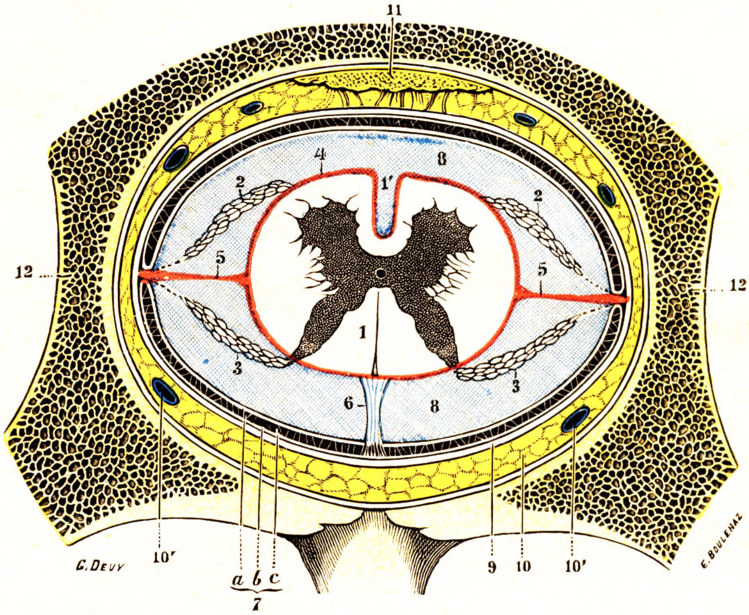


Fig. 22.

Coupe horizontale de la colonne vertébrale, pour montrer la disposition des méninges rachidiennes (*schématique*).

1, moelle épinière, avec : 1′, sillon médian antérieur. — 2, racines antérieures, — 3, racines postérieures. — 4, pie-mère (*en rouge*). — 5, ligaments dentelés. — 6, septum posticum de Schwalbe. — 7, arachnoïde avec : *a*, *b*, limites de l'espace subdural, *c*. — 8, espace sous-arachnoïdien (*en bleu*). — 9, dure-mère (*en jaune*). — 10, espace épidural avec : 10′, 10′ veines intrarachidiennes. — 11, ligament vertébral commun postérieur. — 12, coupe de la vertèbre.

d'un faisceau de Goll à l'autre. On a enseigné pendant longtemps que, au niveau du sillon médian postérieur, la pie-mère envoyait entre les deux faisceaux de Goll une cloison médiane qui se prolongeait en sens sagittal jusqu'à la commissure grise. On a reconnu aujourd'hui que cette cloison médiane postérieure était, au même titre que les septa et les septula, de nature névroglique.

2° **Surface externe**. — La surface externe de la pie-mère baigne dans le liquide céphalo-rachidien. Cette surface est reliée à la dure-mère : 1° en avant et en arrière, par de minces prolongements disposés en sens sagittal ; 2° sur les côtés, par des prolongements plus résistants, les *ligaments dentelés*.

A. Prolongements antéro-postérieurs. — Ce sont de simples trabécules conjonctives, qui s'implantent, d'une part sur la pie-mère, d'autre part sur la dure-mère.

Très rares et généralement filiformes à la partie antérieure de la moelle, elles sont, à la partie postérieure, beaucoup plus nombreuses et beaucoup plus résistantes. Sur la ligne médiane notamment, on les voit (fig. 22, 6) se condenser en une série de lamelles très rapprochées les unes des autres et formant par leur ensemble une véritable cloison

(*septum posticum* de SCHWALBE), qui divise à ce niveau l'espace sous-arachnoïdien en deux moitiés latérales, l'une droite, l'autre gauche.

Il est à remarquer que cette cloison médiane est toujours plus développée à la région dorso-lombaire qu'à la région cervicale.

B. PROLONGEMENTS LATÉRAUX OU LIGAMENTS DENTELÉS. — Les ligaments dentelés (fig. 23, 2) sont deux rubans conjonctifs, placés transversalement de chaque côté de la moelle épinière, et s'étendent en hauteur depuis le trou occipital jusqu'à l'origine du conus terminalis. Ils ont donc, à peu de chose près, la même longueur que la moelle elle-même.

Pour LAUX et GUERRIER, le ligament dentelé n'est pas une formation pie-mérienne, mais *épidurale*. Le tissu épidural des fosses cérébelleuses se continuerait au niveau du canal vertébral par une émanation fibreuse qui constituerait la charpente du ligament. Ce serait donc une formation extraméningée.

a. *Conformation extérieure.* — Chacun d'eux nous offre à considérer : *deux faces*, que l'on distingue en antérieure et postérieure ; 2° *deux bords*, l'un interne, l'autre externe.

α. La *face antérieure* ou *ventrale* répond aux racines antérieures des nerfs rachidiens et aux différents vaisseaux, artériels ou veineux, qui longent ces racines.

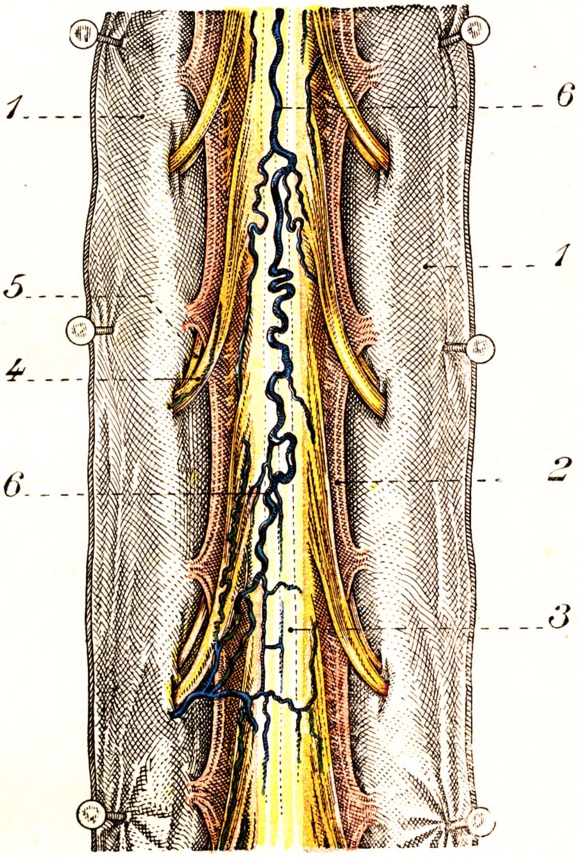


Fig. 23.

Le ligament dentelé à la région dorsale.

1, dure-mère. — 2, ligament dentelé. — 3, face postérieure de la moelle entourée de la pie-mère. — 4, une racine postérieure. — 5, une racine antérieure. — 6, veine médiane postérieure.

β. La *face postérieure* ou *dorsale*, à son tour, est en rapport avec les racines postérieures et avec leurs vaisseaux. Elle répond, en outre, au niveau de la moelle cervicale, aux filets radiculaires du spinal.

γ. Le *bord interne*, mince, rectiligne, répond à la partie moyenne du cordon latéral de la moelle et se confond, à ce niveau, avec la pie-mère rachidienne, dont le ligament dentelé, du reste, n'est qu'une dépendance.

δ. Le *bord externe* diffère du précédent, tout d'abord en ce qu'il est un peu plus épais ; puis en ce que, au lieu d'être rectiligne, il est régulièrement festonné dans toute sa hauteur. Il nous présente ainsi une série d'*arcades* à concavité externe, qui sont séparées les unes des autres par des espèces de pointes plus ou moins saillantes, appelées *dents*

(fig. 25). — Les *arcades* du ligament dentelé sont toujours situées en regard des trous par lesquels la dure-mère livre passage aux nerfs rachidiens. — Quant aux *dents*, elles

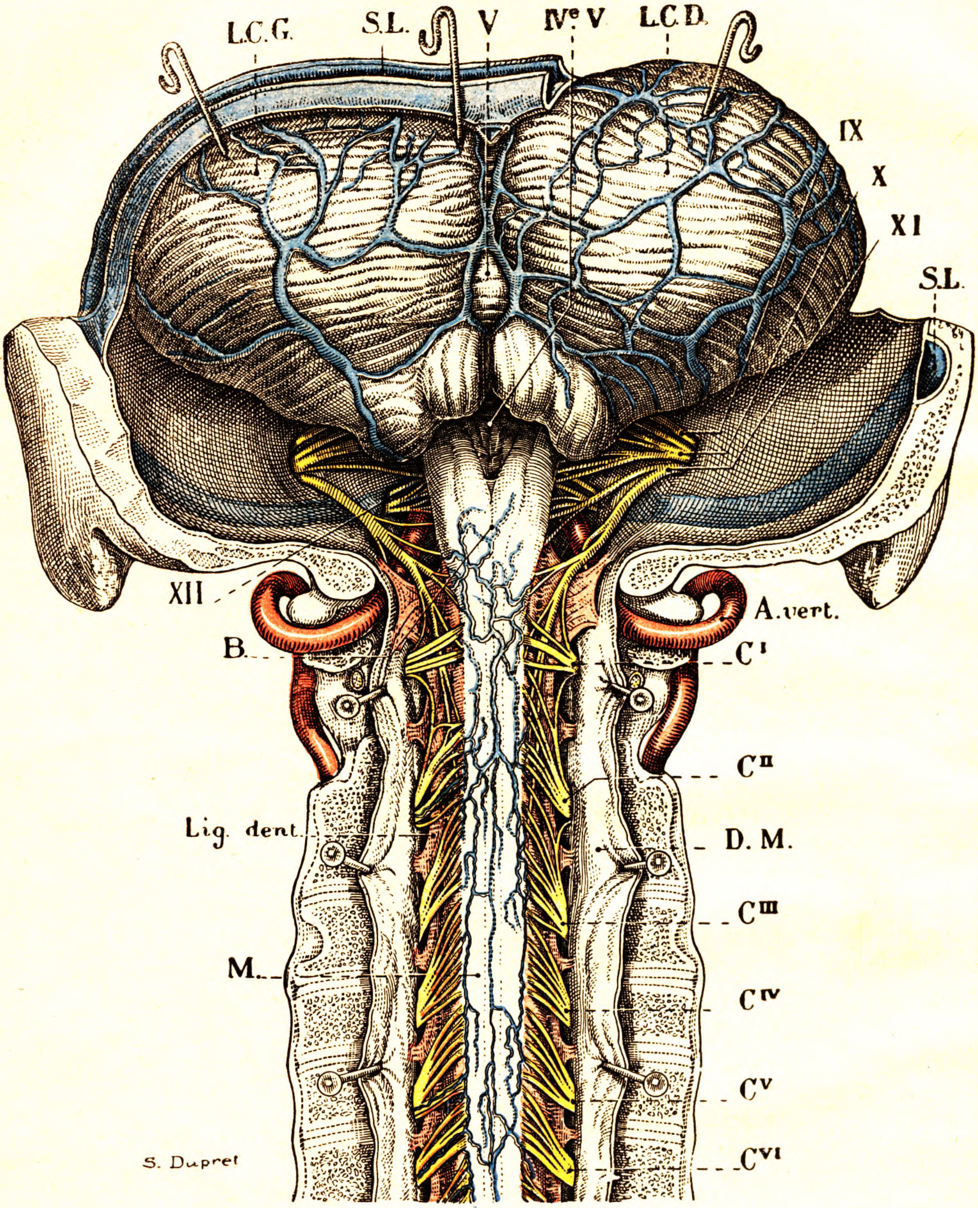


Fig 24.

Moelle cervicale, bulbe et cervelet, vus par la face postérieure.
Le ligament dentelé à la région cervicale.

M, moelle revêtue de la pie-mère. — B, bulbe. — L.C.G., lobe gauche du cervelet. — L.C.D., lobe droit du cervelet. — V, vernis. — IVe V., quatrième ventricule. — S.L., sinus latéral. — D.M., dure-mère rachidienne. — Lig. dent., ligament dentelé. — A. vert., artère vertébrale. — C^{I}, C^{II}, C^{VI}, racines postérieures des six premières cervicales. — IX, glosso-pharyngien. — X, pneumogastrique. — XI, spinal. — XII, grand hypoglosse.

répondent à l'intervalle compris entre les trous précités : elles se fixent par leur sommet sur la partie correspondante de la dure-mère, et il est à remarquer que cette inser-

tion, pour chacune des dents, est ordinairement placée à une égale distance du trou qui est au-dessus et du trou qui est au-dessous. La première dent s'insère à la hauteur de masses latérales de l'atlas, en envoyant une languette (TROLARD) à la partie latérale du trou occipital (fig. 22) ; la dernière se fixe à la dure-mère, entre le douzième nerf dorsal et le premier nerf lombaire. Il en résulte que chaque ligament dentelé devrait avoir vingt et une dents. Mais on observe rarement ce nombre : le plus souvent, on n'en compte que dix-sept ou dix-huit. Cela tient à ce que, à côté des arcades ordinaires, qui s'insèrent régulièrement au-dessus et au-dessous d'un même trou de conjugaison, il existe une ou deux arcades, plus étendues que les autres, qui comprennent dans leur intervalle deux trous de conjugaison au lieu d'un seul.

Structure. — Les ligaments dentelés ne sont nullement homogènes au point de vue de leur constitution anatomique et, à cet effet, il y a lieu de leur distinguer deux portions : l'une *interne*, l'autre *externe* (fig. 25).

α. La *portion externe* (3′), relativement épaisse, est formée par des faisceaux fibreux longitudinaux suivant assez exactement la direction du bord libre. Leur ensemble constitue, le long de ce bord libre, une sorte de ruban compact, blanchâtre ou même d'aspect nacré.

β. La *portion interne* (3″), beaucoup plus mince, transparente, est représentée par une sorte de tissu réticulé. On y trouve encore des faisceaux fibreux, mais ces faisceaux fibreux y sont à la fois beaucoup plus minces et beaucoup plus rares. Quelques-uns suivent une direction transversale, mais la plupart d'entre eux sont obliques, obliques ascendants ou obliques descendants.

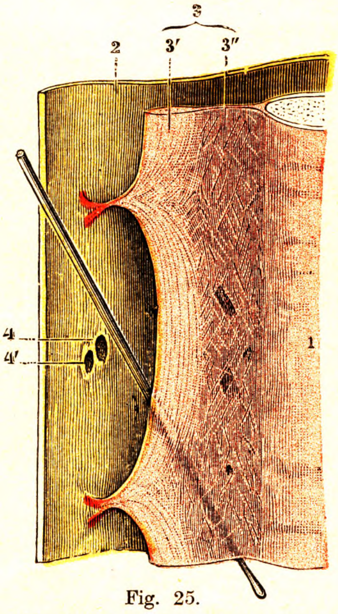


Fig. 25.
Structure du ligament dentelé.

1, moelle épinière. — 2, dure-mère. — 3, ligament dentelé, avec : 3′, sa portion externe ou fibreuse ; 3″, sa portion interne ou réticulaire. — 4, 4″, orifices duraux pour les racines rachidiennes.

b. *Rapports avec les racines rachidiennes.* — Envisagés dans leur ensemble (fig. 22), les ligaments dentelés divisent l'espace compris entre la dure-mère et la pie-mère, en deux loges, l'une antérieure, l'autre postérieure, qui, nettement séparées au niveau des dents précitées, communiquent largement entre elles (fig. 23) au niveau des arcades interdentaires. De ces deux loges, l'antérieure est occupée, comme nous l'avons vu, par les racines antérieures ou motrices des nerfs rachidiens ; la postérieure, par les racines postérieures ou sensitives. Les deux groupes de racines, ainsi séparés dans la plus grande partie de leur étendue, se rejoignent deux à deux au niveau de l'arcade correspondante et s'engagent alors dans le conduit fibreux que lui offre la dure-mère pour traverser le trou de conjugaison.

Signalons qu'à la partie supérieure le ligament dentelé n'est pas dans un plan frontal : sa face postérieure regarde en dedans, sa face antérieure en dehors, l'insertion médullaire se rapprochant de la face antérieure de la moelle. Il en résulte que la face postérieure du ligament est en rapport très intime avec l'artère vertébrale, une petite dent ligamentaire s'insérant parfois sur le vaisseau. Le nerf spinal est placé soit en dedans du bord externe et de la première dent, soit juste en arrière, soit croisant ce bord de dehors en dedans et de haut en bas. La racine antérieure de la première paire cervicale est en rapport avec la face antéro-externe du ligament (LAUX et GUERRIER).

3° **Extrémité supérieure.** — A son extrémité supérieure, la pie-mère spinale se continue avec celle qui revêt le bulbe, laquelle se continue à son tour avec celle qui recouvre la protubérance.

4° **Extrémité inférieure.** — A son extrémité inférieure, elle passe de la moelle sur le filum terminale, qu'elle enveloppe sur tout son pourtour. Il nous paraît rationnel d'ad-

mettre que la pie-mère rachidienne, en tant que méninge, se termine exactement là où disparaissent, dans le filum, les éléments nerveux, à moins qu'on ne considère comme une dépendance de cette membrane la lame celluleuse qui, au-dessous du point précité, entoure des vaisseaux très fins, continuation de ceux de la moelle.

§ 2. — Pie-mère cranienne.

La pie-mère cranienne recouvre successivement les différents segments de la masse encéphalique. Continuation de la pie-mère rachidienne, elle présente les mêmes caractères généraux que cette dernière. Elle en diffère, cependant, en ce qu'elle est plus mince, plus délicate et *surtout plus riche en vaisseaux*. Nous lui considérons, comme à la pie-mère rachidienne, une *surface interne* et une *surface externe* :

1o **Surface interne.** — La pie-mère cranienne a pour caractère essentiel de suivre rigoureusement tous les accidents que présente la surface extérieure de l'encéphale et, à ce sujet, il convient de l'examiner tour à tour sur le cerveau, sur le cervelet et sur l'isthme :

α. *Sur le cerveau* (fig. 1), nous la voyons tapisser la face libre des circonvolutions, descendre ensuite sur leurs faces latérales, atteindre le fond du sillon et s'y réfléchir pour remonter sur la circonvolution voisine. En d'autres termes, la pie-mère envoie dans chaque anfractuosité cérébrale, quelle que soit son importance, deux feuillets qui se rejoignent et se fusionnent dans le fond même de cette anfractuosité.

β. *Sur le cervelet*, la pie-mère envoie encore un double feuillet dans les sillons de premier ordre, le grand sillon circonférentiel par exemple. Mais, dans les sillons de deuxième et de troisième ordre, nous ne trouvons plus qu'un feuillet, adhérant, par l'une et l'autre de ses faces, aux deux lames cérébelleuses voisines.

γ. *Sur la protubérance*, ainsi que *sur le pédoncule cérébral* et les *pédoncules cérébelleux*, la pie-mère est plus adhérente que sur le cerveau et le cervelet. Elle est en même temps moins vasculaire et plus résistante. C'est une pie-mère de transition, revêtant déjà, à ce niveau, la plupart des caractères de la pie-mère rachidienne. La surface interne de la pie-mère cranienne est en rapport immédiat avec la substance nerveuse. Elle lui adhère par un certain nombre de filaments conjonctifs et surtout par les innombrables petits vaisseaux qui, de la pie-mère, descendent dans la substance nerveuse (artères), ou, de celle-ci, remontent dans la pie-mère (veines). Cette adhérence de la pie-mère est assez faible d'ordinaire pour permettre à une main tant soit peu exercée d'enlever cette membrane, sans intéresser la substance corticale sous-jacente. En dehors de tout état pathologique, elle est plus prononcée chez les jeunes sujets que chez les vieillards : on sait que, chez ces derniers, la décortication du cerveau se fait généralement avec la plus grande facilité.

2o **Surface externe.** — La surface externe de la pie-mère cranienne est en rapport avec les espaces sous-arachnoïdiens, dans lesquels circule le liquide céphalo-rachidien.

3o **Formations choroïdiennes.** — A la partie postéro-inférieure de l'isthme de l'encéphale, la pie-mère s'insinue entre le cervelet et le bulbe pour former la *toile choroïdienne inférieure* et les *plexus choroïdes du quatrième ventricule*.

De même, au niveau de la fente cérébrale de Bichat, la pie-mère cranienne s'engage dans l'épaisseur de la masse cérébrale pour y former la *toile choroïdienne supérieure* et les *plexus choroïdes des ventricules latéraux* (*pie-mère interne* de quelques auteurs).

Ces différentes formations pie-mériennes ou piales ont toutes été décrites, les premières à propos du quatrième ventricule (p. 874), les autres à propos de la conformation intérieure du cerveau (p. 1058). Nous renvoyons le lecteur à ces descriptions.

§ 3. — Structure de la pie-mère.

La méninge piale, comme la méninge dure, a une structure bien différente suivant qu'on l'examine dans sa *portion rachidienne* ou dans sa *portion cranienne* :

1° **Pie-mère rachidienne.** — La pie-mère rachidienne se compose de deux couches superposées : l'une *interne*, recouvrant directement la moelle ; l'autre *externe*, en rapport avec les espaces sous-arachnoïdiens.

a. *Couche externe.* — La couche externe, assez épaisse, est constituée par des faisceaux conjonctifs, disposés pour la plupart en sens longitudinal, parallèlement à l'axe même de la moelle épinière.

b. *Couche interne ou intima pia.* — La couche interne ou *intima pia* d'Axel Key et Retzius est mince, formée de faisceaux grêles et circulaires.

c. *Espace lymphatique intrapial.* — Entre les deux couches consécutives de la pie-mère rachidienne se trouve un espace lymphatique en forme de fente : c'est l'*espace intrapial.* Il communique d'une part avec les espaces sous-arachnoïdiens, d'autre part avec les lacunes de l'intima pia et les gaines lymphatiques des vaisseaux médullaires.

2° **Pie-mère cranienne.** — La pie-mère cranienne diffère de la pie-mère rachidienne en ce qu'elle est réduite à sa couche interne, l'intima pia.

§ 4. — Vaisseaux et nerfs.

1° **Vaisseaux sanguins.** — Les vaisseaux sanguins contenus dans la pie-mère ont été déjà décrits à propos de la moelle, du bulbe, de l'isthme de l'encéphale, du cervelet et du cerveau. Leurs plus fines ramifications sont situées : pour la pie-mère rachidienne, entre les deux couches de cette membrane ; pour la pie-mère cranienne, à la face externe de l'intima pia. Au moment où ces vaisseaux abandonnent la pie-mère pour pénétrer dans le névraxe, l'intima pia se replie autour d'eux (fig. 26) et leur forme une gaine tubuleuse, *gaine adventice*, qui les accompagne plus ou moins loin dans la substance nerveuse (voy. *Anatomie générale*, t. II).

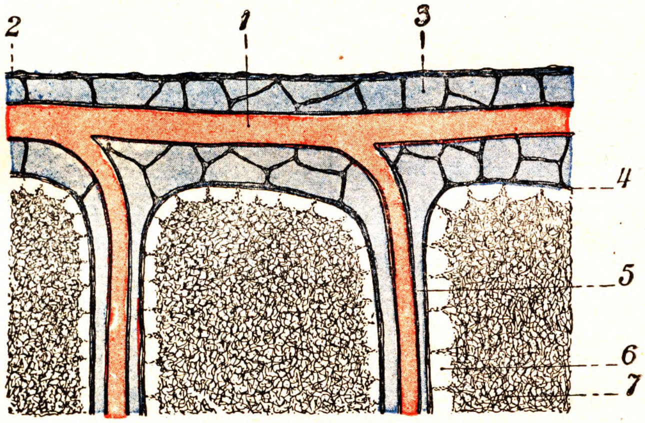


Fig. 26.

Coupe transversale d'une circonvolution cérébrale et de ses enveloppes.

1, vaisseau. — 2, feuillet viscéral de l'arachnoïde (revêtement méningoblastique des méninges molles). — 3, espace sous-arachnoïdien. — 4, pie-mère. — 5, espace périadventitiel. — 6, espaces épicérébraux de His. — 7, substance cérébrale.

2° **Lymphatiques.** — Le mode de circulation de la lymphe dans l'épaisseur de la pie-mère ne nous est pas encore connu.

Pour Robin et pour Sappey, il n'existe pas dans la membrane nourricière du névraxe de vaisseaux lymphatiques vrais. Mais cette formule, déduite de recherches négatives, ne saurait être acceptée sans discussion. Mascagni, en effet, a décrit dans la pie-mère des lymphatiques d'une grande ténuité, qui cheminaient parallèlement aux artères et aux veines : les uns, supérieurs, se dirigeaient vers le sinus longitudinal supérieur : les autres, inférieurs, sortaient du crâne par le trou occipital, par le canal carotidien et par le trou déchiré postérieur. De son côté, Fohmann a vu apparaître, à la suite d'insufflations pratiquées au-dessous de l'arachnoïde, un réseau lymphatique situé dans l'épaisseur de la pie-mère. Arnold, à son tour, en 1833, a fait représenter des réseaux et des troncs lymphatiques sur la face convexe de l'encéphale. Toutefois, aucun des vaisseaux injectés ou insufflés par Mascagni, par Fohmann et par Arnold, n'a pu être suivi par ces anatomistes jusqu'à un ganglion lymphatique. Il y a donc lieu de s'en tenir, quant à leur signification morphologique, à une sage réserve : rien ne nous démontre, en effet, que les anatomistes précités n'aient pris pour des vaisseaux lymphatiques ce qui n'était, en réalité, que des gaines périvasculaires, des veinules ou même de simples interstices du tissu conjonctif.

3° **Nerfs.** — La méninge piale possède des nerfs, souvent aussi des cellules ganglionnaires.

α. La *pie-mère cranienne* nous présente, le long de ses artères, des nerfs assez nombreux. Ils affectent une disposition plus ou moins plexiforme et proviennent très probablement du plexus carotidien. Bochdaleck a vu, en outre, se détacher des racines d'un grand nombre de nerfs craniens des ramuscules très ténus, qui se rendaient aux plexus sympathiques des artères de la base.

β. La *pie-mère rachidienne* possède également un riche réseau nerveux. Il est constitué par des filets des racines postérieures et des nerfs sinu-vertébraux (voy. *Nerfs rachidiens*). Ce réseau forme avec des cellules ganglionnaires le *plexus de Purkinje.* Ces nerfs se distribuent aux vaisseaux ; certains, terminés par des corpuscules de Meisner, sont sensitifs.

ARTICLE III

ARACHNOIDE ET ESPACES ARACHNOIDIENS

Nous avons déjà vu qu'il fallait abandonner la conception de Bichat qui faisait de l'arachnoïde une cavité séreuse avec deux feuillets, circonscrivant une cavité close. On peut garder le nom d'arachnoïde au tissu de la méninge molle, qui se condense sous la dure-mère, laissant entre lui et celle-ci un espace presque virtuel : l'*espace sous-dural.* Entre l'arachnoïde proprement dite et la pie-mère, il se trouve un espace plus important, l'*espace arachnoïdien,* ou *sous-arachnoïdien,* qui contient le liquide céphalo-rachidien.

Au niveau de la moelle épinière, cet espace est traversé par des filaments conjonctifs rares et peu denses, par le ligament dentelé et par les racines des nerfs rachidiens. Au *niveau du cerveau,* le feuillet externe de la méninge molle s'étale sur la surface accidentée de la masse encéphalique, adhère à toutes les parties saillantes et passe comme un pont au-dessus des anfractuosités. Comme on le voit, l'arachnoïde, dans son mode d'étalement, est bien différente de la pie-mère, qui, elle, descend dans ces mêmes anfractuosités en conservant toujours le contact avec la surface extérieure du névraxe. Il résulte de cette disposition qu'il existe un système de cavités irrégulières et sinueuses, les espaces sous-arachnoïdiens du crâne.

Avant d'étudier la topographie de ces espaces, nous donnerons quelques notions sur le liquide qui les remplit, le liquide céphalo-rachidien.

§ 1. — Liquide céphalo-rachidien.

Le liquide rachidien est un liquide qui remplit les espaces sous-arachnoïdiens du crâne et du rachis et entoure ainsi le névraxe dans toute son étendue.

Les recherches récentes de Bilancioni établissent que Valsalva, en « tranchant la membrane spinale de la moelle chez le chien, vit avant Cotugno s'écouler une once

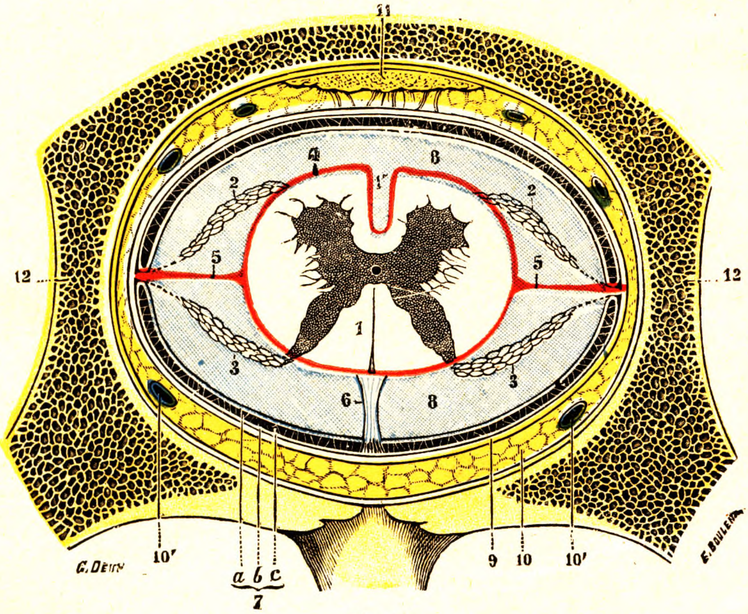


Fig. 27.

Coupe horizontale de la colonne vertébrale, pour montrer la disposition des méninges rachidiennes suivant la conception de Bichat.

1, moelle épinière, avec : 1', sillon médian antérieur. — 2, racines antérieures. — 3, racines postérieures. — 4, pie-mère (*en rouge*). — 5, ligaments dentelés. — 6, septum posticum de Schwalbe. — 7, arachnoïde, avec : *a*, son feuillet viscéral ; *b*, son feuillet pariétal ; *c*, cavité arachnoïdienne ou espace subdural (*en noir*). — 8, espace sous-arachnoïdien (*en bleu*). — 9, dure-mère (*en jaune*). — 10, espace épidural, avec : 10', 10', veines intrarachidiennes. — 11, ligament vertébral commun postérieur. — 12, coupe de la vertèbre.

d'un certain liquide, lequel était en tout semblable à celui que l'on rencontre dans les articulations ». Cependant on attribue d'ordinaire la découverte du liquide sous-arachnoïdien à Cotugno (1764). Le liquide ventriculaire était connu depuis beaucoup plus longtemps. Il faut arriver à Magendie (1825) pour que l'on comprenne l'importance physiologique de ce liquide qui baigne le système nerveux central, et auquel l'illustre anatomiste donna le nom de *liquide céphalo-rachidien*. La ponction lombaire, découverte par Quincke, permet d'en étudier les caractères physiques et chimiques : ses propriétés chimiques ont été éclairées par les recherches de Mestrezat (1912).

Propriétés. — *A*. Caractères physiques. — Le liquide céphalo-rachidien est un liquide clair, transparent « comme de l'eau de roche », incolore.

Sa quantité, estimée par Bichat à 63 grammes, par Longet à 200 grammes, est variable suivant les sujets : en moyenne 100 à 150 grammes. A l'autopsie, on ne retrouve guère plus de 60 à 80 grammes de liquide, sans doute en raison d'une résorption rapide qui se produit après la mort. Cette quantité semble varier d'ailleurs chez un même

sujet sous des influences pathologiques ou sous l'influence de l'âge ; elle serait, en effet, plus considérable chez le vieillard.

Le liquide céphalo-rachidien est constamment sous *tension* dans les espaces sous-arachnoïdiens. Dans le décubitus horizontal, la pression est, d'après Richet, de 100 millimètres d'eau (vingt fois moindre que la pression artérielle, égale ou légèrement supérieure à la pression veineuse). Elle varie sous l'influence des pulsations cardiaques, des mouvements de la respiration, des efforts. On peut la modifier par des injections hyper ou

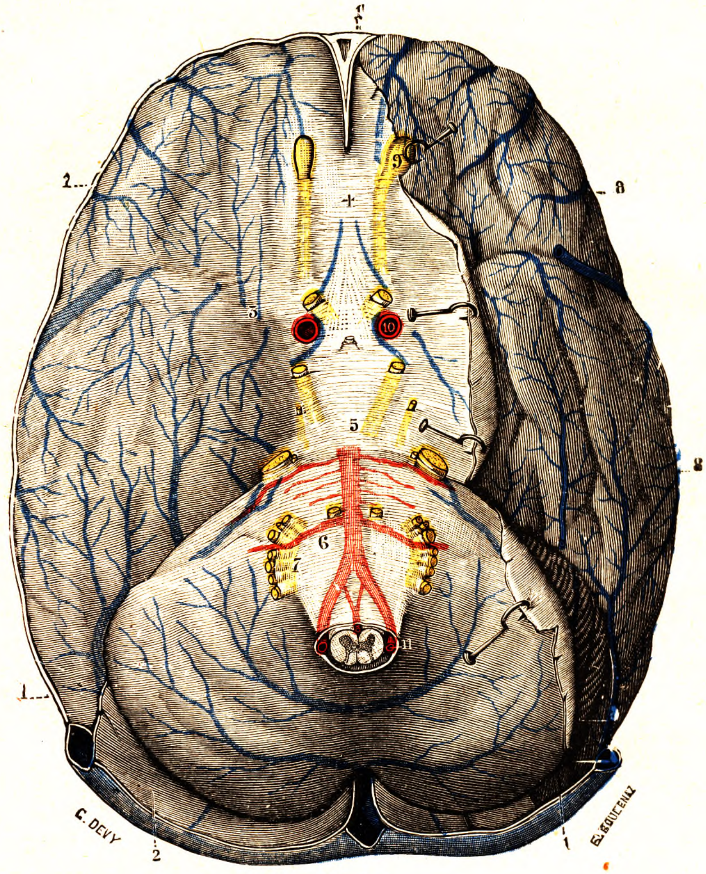


Fig. 28.

Mode d'étalement du feuillet viscéral de l'arachnoïde à la base de l'encéphale.

Le feuillet viscéral est en place sur l'hémisphère droit ; sur l'hémisphère gauche, il a été sectionné et récliné en dedans.)

1, coupe de la dure-mère. — 1', coupe de la faux du cerveau. — 2, tente du cervelet, s'enfonçant entre le cervelet et la partie inférieure des hémisphères. — 3, arachnoïde viscérale, passant par-dessus la scissure de Sylvius (*lac sylvien*). — 4, pont formé par l'arachnoïde viscérale entre la partie fronto-orbitaire des deux hémisphères (*lac calleux*). — 5, pont formé par l'arachnoïde viscérale entre les deux lobes sphénoïdaux et la protubérance et limitant en bas la citerne basale ou *lac central*. — 6, arachnoïde tapissant la face inférieure de la protubérance et du bulbe rachidien. — 7, gaines fournies par l'arachnoïde aux nerfs craniens. — 8, pie-mère et réseau veineux de la base de l'encéphale. — 9, bulbe olfactif, recouvert sur toute sa surface par le feuillet viscéral de l'arachnoïde. — 10, artère carotide interne. — 11, artère vertébrale.

hypotoniques, faites dans les veines ou sous la peau ; on l'élève dans le premier cas, on l'abaisse dans le second (Weed et Mac Kibben). En clinique, on peut la mesurer à l'aide d'un appareil spécial, le manomètre de Claude : on admet qu'il y a hypertension du liquide en pathologie lorsque le manomètre indique une pression égale ou supérieure à 30 centimètres d'eau. Alors que le liquide céphalo-rachidien est contenu sous cette

tension dans les espaces sous-arachnoïdiens cérébraux et médullaires, *sa pression est nulle dans les ventricules cérébraux* quand le sujet est dans une position strictement horizontale (Cestan, Riser et Laborde).

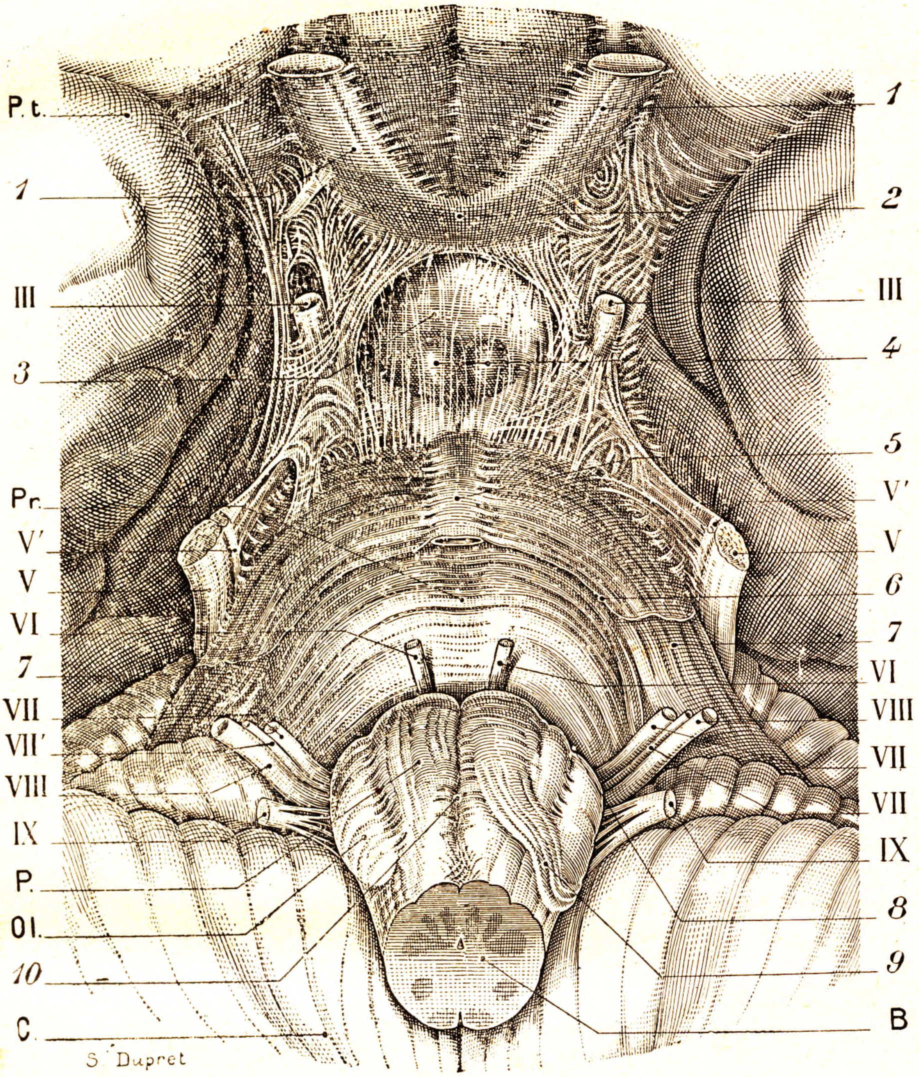


Fig. 29.

Le voile arachnoïdien obturant la citerne basale à la face inférieure du cerveau.

B, bulbe. — P, pyramide antérieure. — Ol., olive. — C, cervelet. — Pr., protubérance. — P. t., pôle temporal. — III, nerf moteur oculaire commun. — V, racine sensitive du trijumeau. — V′, racine motrice. — VI, moteur oculaire externe. — VII, VII′, facial et nerf intermédiaire de Wrisberg. — VIII, nerf acoustique. — IX, glosso-pharyngien.

1, nerf optique. — 2, chiasma. — 3, lac central recouvert par l'arachnoïde. On voit celle-ci englober les troncs nerveux et leur former de véritables mésos. — 4, 4, tubercules mamillaires. — 5, tronc basilaire sectionné. — 6, coupe de l'arachnoïde à la face inférieure de la protubérance. — 7, 7, pédoncules cérébelleux moyens. — 8, sillon bulbo-protubérantiel. — 9, fibres du faisceau pyramidal extériorisées anormalement à la face antérieure du bulbe. — 10, sillon antérieur du bulbe.

L'*examen cryoscopique* du liquide donne en moyenne $\Delta = 0{,}56$ à $0{,}57$ (Thabuis et Barbé) $= 0{,}57$ à $0{,}59$ (Mestrezat).

B. Composition chimique. — La composition chimique du liquide a été surtout étudiée par Mestrezat, qui, de ses recherches, conclut à la *fixité de composition du milieu rachidien,* à l'état normal. « Les différences individuelles sont relativement faibles, si l'on songe surtout aux écarts que l'on note à l'état pathologique d'un sujet à l'autre. »

L'*eau* est en très grande quantité, 990 p. 1 000. Les *chlorures* oscillent entre 7gr,25 et 7gr,40 p. 1 000. L'*albumine* ne sort guère des limites, 0gr,15 à 0gr,25 p. 1 000. Les *substances réductrices* (glucose surtout) oscillent entre 0gr,50 et 0gr,60 p. 1 000. L'*urée* n'excède pas 0gr,06 à 0gr,10 par litre. L'*extrait sec* à 100° atteint 10gr,62 à 11gr,50. Les *cendres,* 8gr,20 à 9gr,20. L'*azote total* = 0,186 (Comba), 0,197 (Mestrezat).

Le liquide retiré des ventricules latéraux diffère notablement du liquide qui remplit les espaces sous-arachnoïdiens cérébraux et médullaires : sa teneur en albumine et cellules est faible, sa teneur en glucose est plus élevée (Cestan, Riser et Laborde).

A l'état pathologique, on observe de nombreuses modifications dont l'étude est précieuse pour le clinicien (voy. Froment, *Lyon méd.*, 1912).

C. Examen cytologique. — Ajoutons que la *réaction* du liquide est alcaline.

L'examen cytologique ne décèle la présence d'aucune cellule ; au plus de quelques rares lymphocytes.

Sa *toxicité* est nulle, son *action bactéricide* est très discutée.

§ 2. — Topographie du liquide céphalo-rachidien.

A. Autour de la moelle. — Le liquide céphalo-rachidien se répartit de façon uniforme, constituant autour de la moelle un manchon qui la déborde au bas, s'accumulant autour des nerfs de la queue de cheval et y formant un véritable réservoir facilement accessible à la ponction lombaire.

B. Au niveau du cerveau. — Le liquide rachidien s'accumule dans les *lacs* ou *citernes* dont la topographie intéresse les neuro-chirurgiens. Ces citernes reçoivent des affluents que, d'après leur importance, on désigne depuis Duret sous le nom de : flumina, rivi, rivuli, et qui furent bien décrits par Axel Key et Retzius.

Examinons la situation des citernes : 1° dans la fosse cérébrale ; 2° dans la fosse postérieure.

1° Topographie des citernes dans la loge cérébrale. — Aucun lac ne s'étale sur la convexité du cerveau. Au contraire, sous sa base, le liquide céphalo-rachidien se collecte et forme, au niveau de la région moyenne, un réservoir important : la *citerne basale* ou *lac central.* Ce lac répond à l'espace interpédonculaire et aux pédoncules cérébraux. Cette citerne basale communique en dehors avec le lac sylvien (droit et gauche), qui occupe la partie inférieure de la scissure de Sylvius. En avant, la citerne basale est grossie par le lac opto-chiasmatique, qui répond au chiasma des nerfs optiques et communique en arrière et en haut avec la *citerne ambiante.* Celle-ci s'étale au-dessus de l'isthme de l'encéphale à l'union de la faux du cerveau avec la tente du cervelet. Cette citerne ambiante reçoit le *flumen péricalleux,* qui chemine sous la faux du cerveau. La communication de la citerne ambiante avec la citerne basale s'établit par les *canaux péripédonculaires,* où passe le nerf pathétique (fig. 30).

Quels sont les affluents de ces citernes ? — Sur la face externe de *l'hémisphère cérébral*

(fig. 33), nous constatons trois grands flumina : le flumen *rolandien*, le flumen *sylvien* et le flumen *parallèle* ; ils suivent exactement les scissures de Rolando, ou Sylvius et parallèle, et aboutissent tous les trois au *lac sylvien.*

Sur la face interne de l'hémisphère, les rivuli, rivi et flumina prennent une double direction : ceux de la partie antérieure se dirigent en avant vers le lac calleux : ceux de la partie postérieure se portent en arrière et se jettent dans le lac cérébelleux supérieur (Voy. plus loin).

Sur la face antérieure du cerveau, les flumina du lobe orbitaire aboutissent au lac

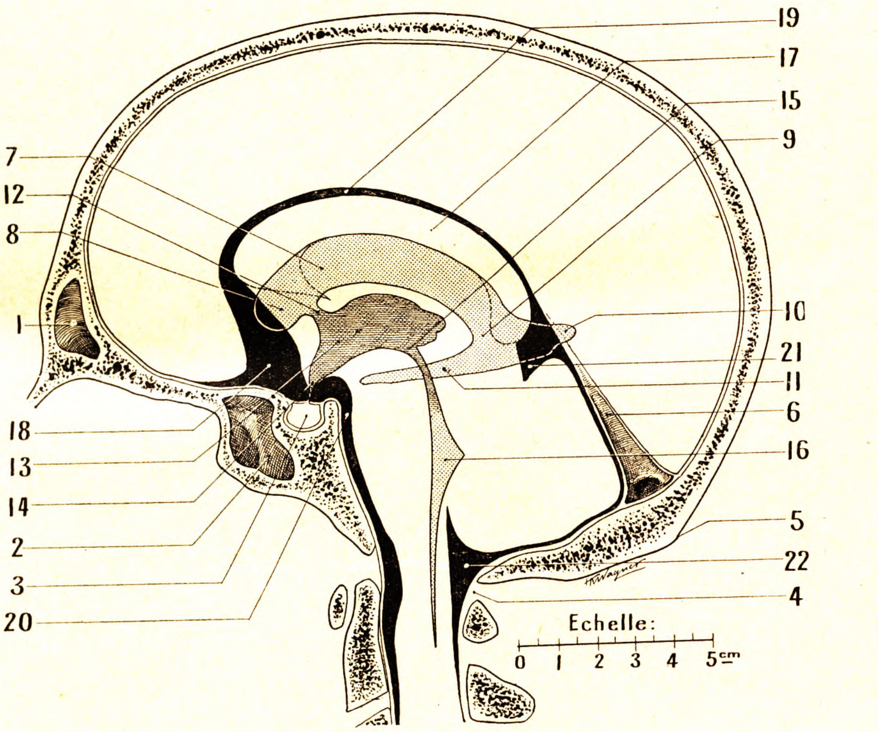


Fig. 30.

Coupe sagittale schématique montrant la disposition des citernes (*en noir*) et des cavités ventriculaires (*en hachures*) (CLAVEL et M. LATARJET).

1, sinus frontal. — 2, sinus sphénoïdal. — 3, selle turcique. — 4, trou occipital. — 5, protubérance occipitale externe — 6, partie médiane de la tente du cervelet. — 7, ventricule latéral droit. — 8, corne frontale du ventricule latéral. — 9, carrefour du ventricule latéral. — 10, corne occipitale du ventricule latéral. — 11, corne temporale. — 12, trou de Monro. — 13, IIIe ventricule. — 14, infundibulum. — 15, anus du IIIe ventricule et aqueduc de Sylvius. — 16, IVe ventricule. — 17, corps calleux. — 18, citerne basale et citerne opto-chiasmatique. — 19, flumen péricalleux. — 20, citerne pontique. — 21, citerne ambiante. — 22, citerne bulbo-cérébelleuse ou grande citerne.

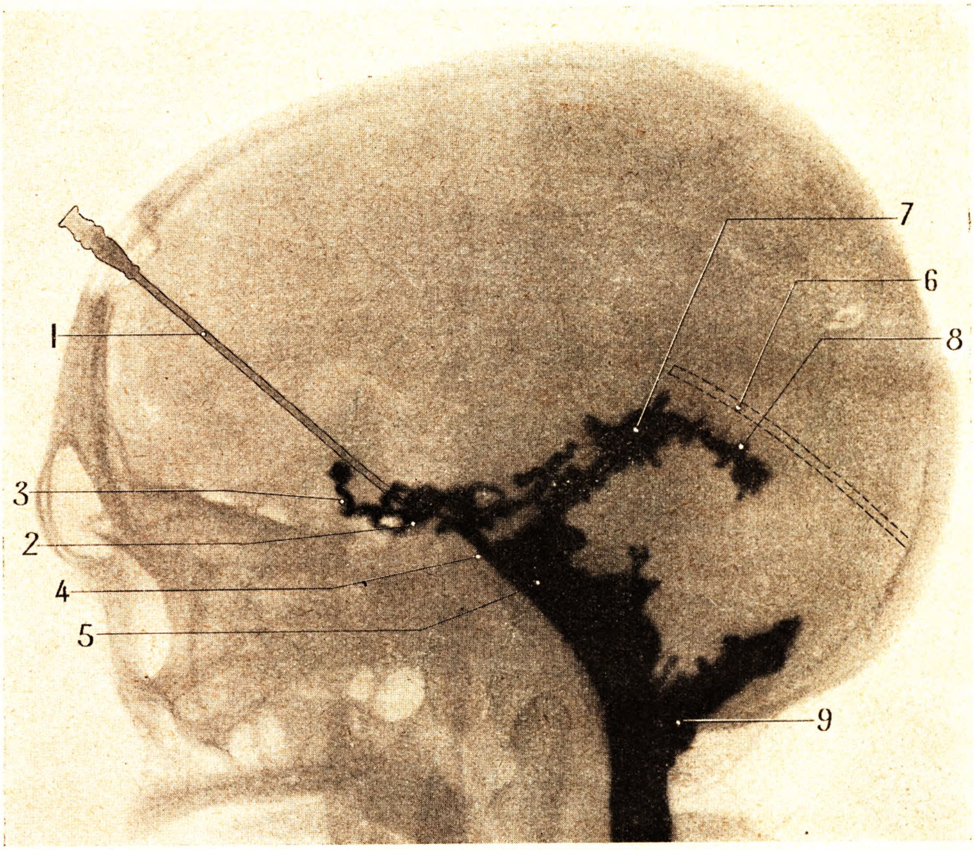
sylvien ; ceux du lobe temporo-occipital se jettent dans le lac cérébelleux supérieur.

Toutes ces citernes ont un rôle dans la statique cérébrale. Elles forment un matelas protecteur à la base du cerveau. Comme le dit Hédon, le liquide céphalo-rachidien réalise une véritable suspension hydraulique autour des masses nerveuses. Ces citernes sont, en outre, un lieu de passage et de division des principaux troncs artériels destinés aux hémisphères.

2° **Topographie des citernes dans la loge cérébelleuse.** — Dans la loge cérébelleuse, nous rencontrons trois citernes importantes :

A. La citerne pontique. — Celle-ci, flanquée des *deux citernes ponto-cérébelleuses*, communique en avant, par-dessus la lame quadrilatère, avec la citerne basale de la loge cérébrale (fig. 31).

B. Lac cérébelleux supérieur. — Il est placé entre la tente du cervelet et cet



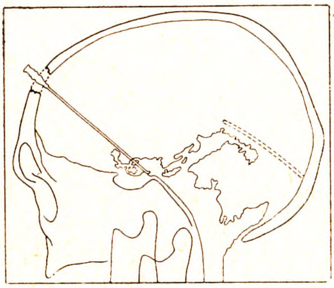


Fig. 31.
Injection lipiodolée des citernes chez le cadavre (Clavel et M. Latarjet). *Radiographie de profil.*

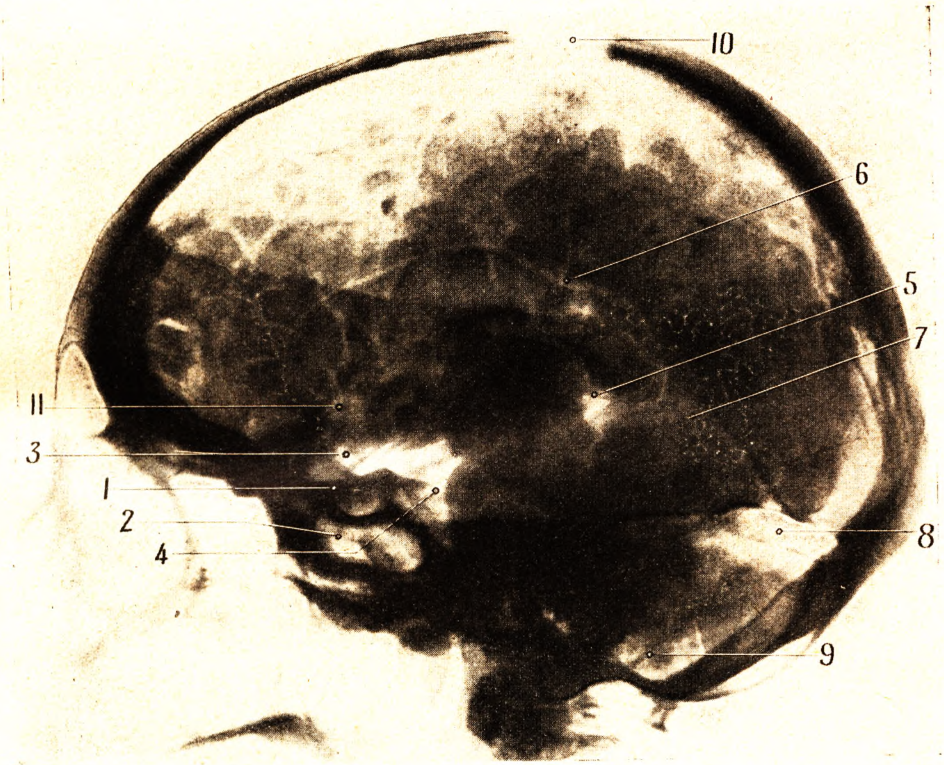
1, aiguille ayant servi à l'injection par un orifice de trépanation frontale. — 2, citerne basale. — 3, lac opto-chiasmatique. — 4, lame quadrilatère. — 5, citerne pontique. — 6, situation de la tente du cervelet (portion médiane). — 7, citerne ambiante avec moule de l'épiphyse. — 8, flumen cérébelleux supérieur. — 9, grande citerne.

organe. Il siège sur la ligne médiane postérieure. Il est relié en avant à la citerne ambiante par un flumen médian, parallèle à la face dorsale du vermis, c'est le *flumen vermien.* Il est situé au-dessous du sinus droit.

C. Lac cérébelleux inférieur. Grande citerne. — L'axe cérébelleux inférieur, ou

grande citerne des auteurs américains, est placée entre le cervelet et le bulbe à la partie postérieure du trou occipital (fig. 31 et 32).

La grande citerne est le plus important des confluents sous-arachnoïdiens. Au lieu de recouvrir la face inférieure du cervelet comme la pie-mère, l'arachnoïde se jette du bord postérieur du cervelet sur la face postérieure du bulbe, formant ainsi un vaste réservoir



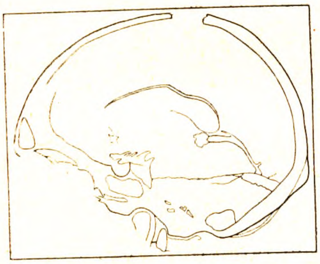


Fig. 32.

Injection de bouillie plâtrée et d'air par la scissure inter-hémisphérique. *Radiographie de profil montrant les circonvolutions de la face interne du cerveau et les citernes. Préparation cadavérique* (Clavel et M. Latarjet).

1, selle turcique. — 2, sinus sphénoïdal. — 3, citerne basale. — 4, citerne pontique. — 5, citerne ambiante. — 6, flumen péricalleux. — 7, flumen vermien, situé sous la tente du cervelet, sous le sinus droit. — 8, citerne cérébelleuse supérieure. — 9, grande citerne. — 10, orifice de trépanation.

qui se continue, d'une part, avec le confluent spinal et, d'autre part, avec toutes les cavités sous-arachnoïdiennes de l'encéphale.

Clavel et M. Latarjet l'ont particulièrement bien étudiée et décrivent ainsi la grande citerne : « Vue par sa face postérieure, la citerne a une forme losangique : elle s'effile en haut vers le vermis, en bas derrière la moelle, latéralement autour des amygdales cérébelleuses. Elle présente ses dimensions maxima au-dessus du trou occipital et devant la membrane atloïdo-occipitale. Elle est plus étroite sous l'arc postérieur de l'atlas

(isthme de la grande citerne), que dans l'entonnoir du trou occipital. Sa contenance est de 12 à 15 centimètres cubes (fig. 34).

Sur les côtés, elle se continue, en s'effilant, entre le bulbe et la portion condylienne du trou occipital. Là, elle est incomplètement cloisonnée par le ligament dentelé des méninges spinales, qui accroche son premier feston au rebord occipital. En arrière du ligament dentelé, les racines médullaires du spinal montent verticalement vers l'intérieur du crâne, et les premières racines rachidiennes se dirigent transversalement vers les premiers trous de conjugaison. En avant du ligament dentelé, l'artère vertébrale, ayant perforé la dure-mère, émerge dans l'arachnoïde, croisant le grand hypoglosse qui descend derrière elle vers le trou condylien antérieur.

L'artère vertébrale se perd devant le bulbe dans la direction de la gouttière basilaire.

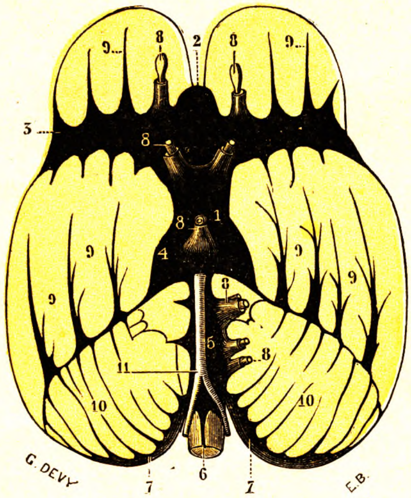


Fig. 32 *bis*.

Lacs et flumina de la base du cerveau (d'après Duret).

1, lac central. — 2, lac calleux. — 3, lac sylvien. — 4, canaux péripédonculaires. — 5, canal basilaire. — 6, canal médullaire antérieur. — 7, prolongements latéraux du lac cérébelleux inférieur. — 8, 8, 8, canaux arachnoïdiens, accompagnant les nerfs craniens et la tige pituitaire. — 9, flumina de la base du cerveau. — 10, flumina cérébelleux. — 11, tronc basilaire et artères vertébrales.

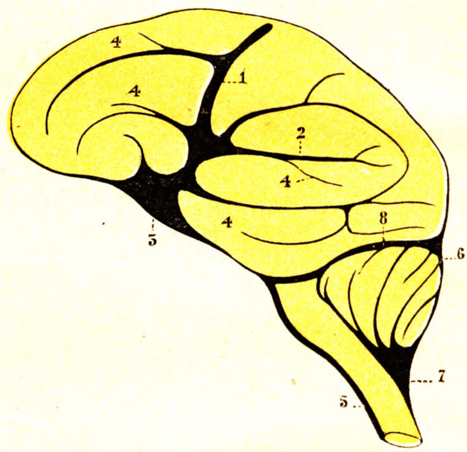


Fig. 33.

Flumina de la face externe des hémisphères cérébraux (d'après Duret).

1, flumen rolandien. — 2, flumen sylvien. — 3, lac sylvien. — 4, 4, 4, 4, rivi de la face externe des hémisphères, tributaires du flumen rolandien et du lac sylvien. — 5, lac bulbo-spinal. — 6, lac cérébelleux supérieur. — 7, lac cérébelleux inférieur. — 8, canal péripédonculaire, faisant communiquer le lac cérébelleux supérieur avec la citerne basale.

Elle émet, au préalable, la grêle artère spinale postérieure et la volumineuse artère cérébelleuse inféro-postérieure. Ces rameaux artériels cheminent dans la citerne en dehors de la ligne médiane ; et ils y décrivent des flexuosités avant de s'accoler au névraxe.

La citerne bulbo-cérébelleuse ne semble pas avoir la même signification morphologique ni le même rôle physiologique que les citernes de la loge cérébrale. Comme nous l'avons dit, celles-ci sont surtout lieu de passage et division des principaux troncs artériels destinés au cerveau et jouent un rôle dans la statique cérébrale. A l'opposé, la grande citerne ne renferme pas de vaisseaux importants ; son développement considérable est en rapport avec la mobilité de la tête, la statique du bulbe et du cervelet et de toute la masse encéphalique sus-jacente. Enfin, sa largeur considérable permet le libre écoulement du liquide céphalo-rachidien du crâne vers le rachis, écoulement déjà constaté par Magendie et prouvé expérimentalement par Albert.

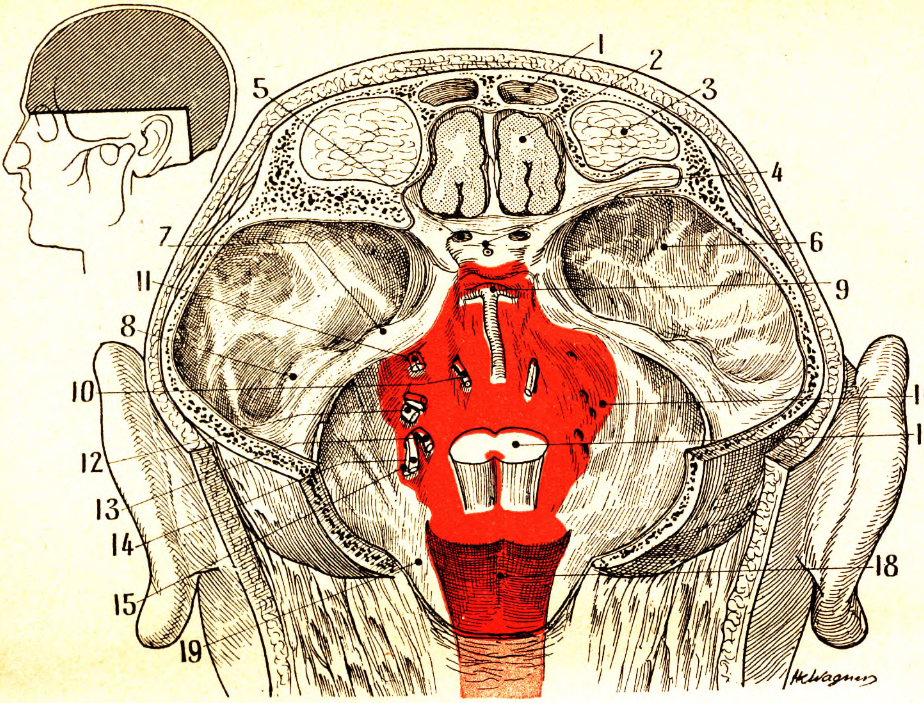
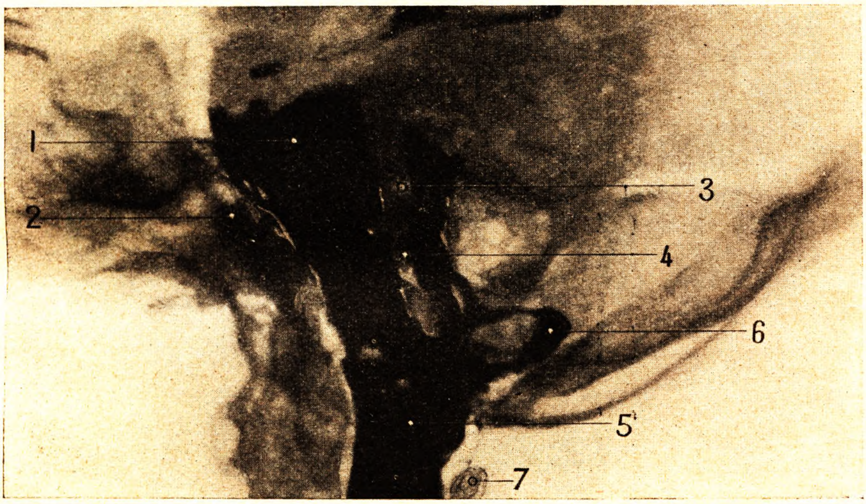


Fig. 34.

Les citernes de la fosse postérieure. Moulage à la gélatine colorée.
Le crâne a été scié suivant les lignes de coupe indiquées en cartouche (CLAVEL et M. LATARJET).

1, sinus frontal. — 2, portion du lobe frontal. — 3, graisse orbitaire. — 4, tige pituitaire. — 5, trou optique. — 6, fosse cérébrale moyenne. — 7, tubercule de Princeteau. — 8, eminentia arcuata. — 9, tronc basilaire dans la citerne pontique. — 10, nerf moteur oculaire externe. — 11, racines du trijumeau. — 12, groupe nerveux de l'auditif. — 13, nerf glosso-pharyngien. — 14, pneumogastrique. — 15, spinal. — 16, citerne ponto-cérébelleuse. — 17, bulbe sélectionné. — 18, citerne bulbo-cérébelleuse ou grande citerne. — 19, trou occipital.



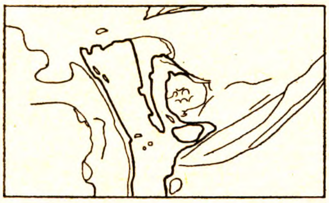


Fig. 35.

Injection lipiodolée de la grande citerne chez le cadavre.
Radiographie de profil (CLAVEL et M. LATARJET).

1, citerne pontique. — 2, apophyse basilaire. — 3, conduit auditif interne. — 4, angle ponto-cérébelleux. — 5, grande citerne. — 6, lipiodol entourant l'amygdale cérébelleuse. — 7, arc postérieur de l'atlas.

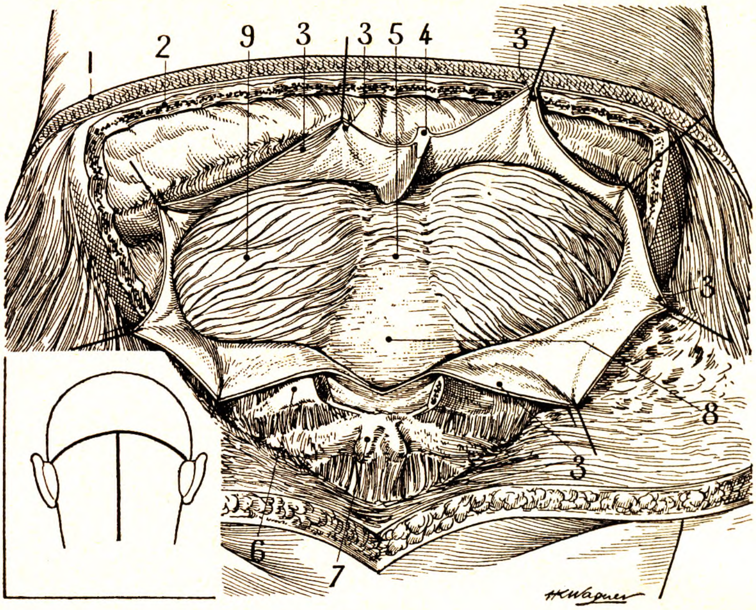


Fig. 36.

La fosse postérieure : l'occipital est trépané, l'arc de l'atlas est enlevé. La dure-mère est incisée au niveau des hémisphères cérébelleux. La faux du cervelet est coupée et relevée. (CLAVEL et M. LATARJET).

1, **cuir chevelu**. — 2, os **occipital trépané**. — 3, **dure-mère cérébelleuse**. — 4, **faux du cervelet**. — 5, **vernis**. — **6**, **arc postérieur de l'atlas**. — 7, apophyse épineuse de l'axis. — 8, la grande citerne n'est pas ouverte. — 9, **hémisphère cérébelleux**.

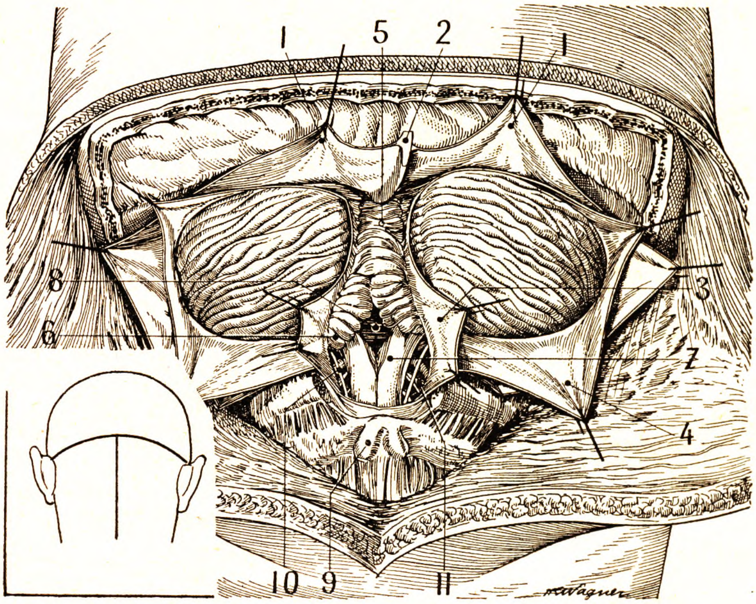


Fig. 37.

Trépanation de la fosse postérieure. La dure-mère est incisée, la grande citerne ouverte. (CLAVEL et M. LATARJET).

1, dure-mère incisée. — 2, petite faux du cervelet incisée et réclinée. — 3, dure-mère bulbo-cérébelleuse et arachnoïde. — 4, méninge molle du cervelet. — 5, vermis. — 6, amygdale. — 7, bulbe. — 8, trou de Magendie et quatrième ventricule. — 9, apophyse épineuse de l'axis. — 10, racine médullaire du nerf spinal et artère vertébrale. — 11, première racine cervicale.

3° **Disposition des espaces arachnoïdiens autour des vaisseaux.** — Les espaces arachnoïdiens se *prolongent* tout autour des vaisseaux qui irriguent la substance nerveuse, formant des *gaines périvasculaires* vues par ROBIN, bien décrites par MORT. Ils se prolongent

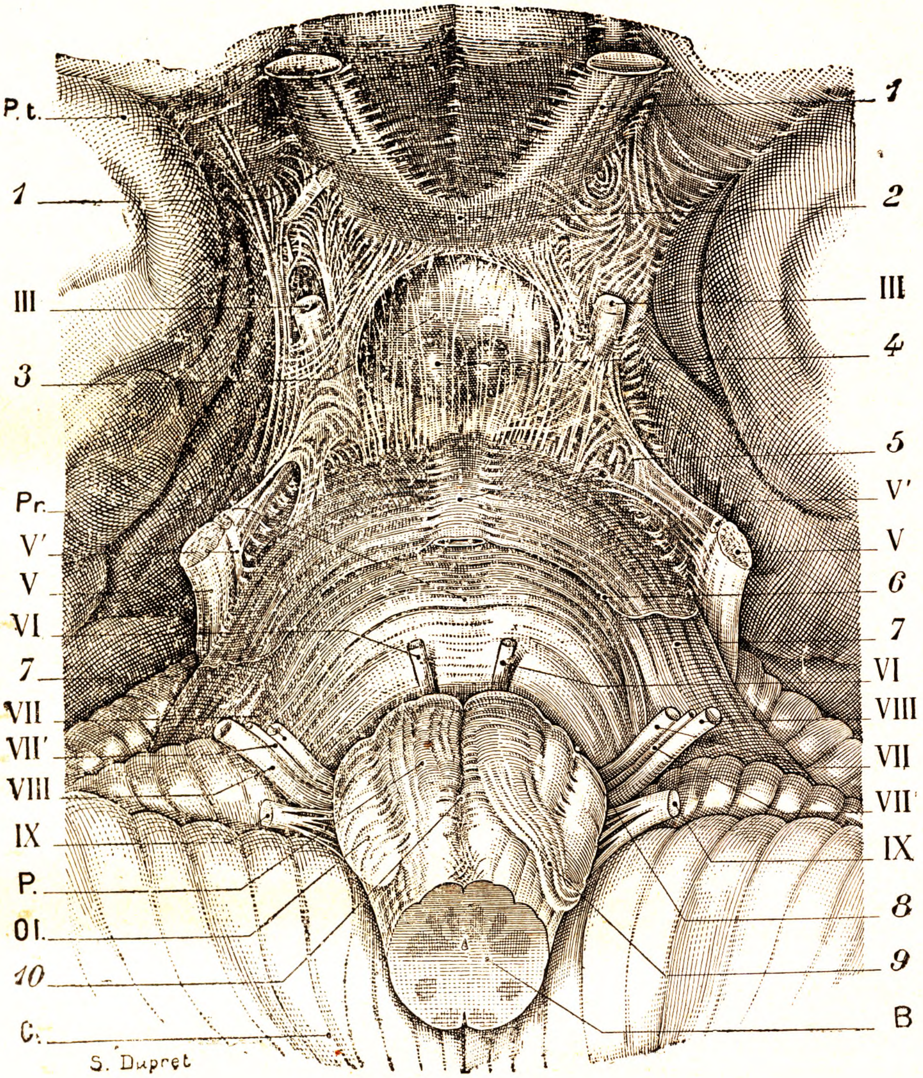


Fig. 38.

Le voile arachnoïdien à la face inférieure du cerveau obturant le lac central.

B. bulbe. — P, pyramide antérieure. — Ol., olive. — C, cervelet. — Pr., protubérance. — P. t., pôle temporal. — III, nerf moteur oculaire commun. — V, racine sensitive du trijumeau. — V', racine motrice. — VI, moteur oculaire externe. — VII, VII', facial et nerf intermédiaire de Wrisberg. — VIII. nerf acoustique. — IX, glosso-pharyngien.

1, nerf optique. — 2, chiasma. — 3, lac central recouvert par l'arachnoïde. On voit celle-ci englober les troncs nerveux et leur former deux véritables mésos. — 4, 4, tubercules mamillaires. — 5, tronc basilaire sectionné. — 6, coupe de l'arachnode à la face inférieure de la protubérance. — 7, 7, pédoncules cérébelleux moyens. — 8, sillon bulbo-protubérantiel. — 9, fibres du faisceau pyramidal extériorisé anormalement à la face antérieure du bulbe. — 10, sillon antérieur du bulbe.

aussi le long des nerfs périphériques (KEY et RETZIUS, QUINCKE). On a démontré aussi la communication des espaces avec la membrane pituitaire, l'oreille interne, le nerf optique.

A l'intérieur des masses nerveuses qui constituent le système nerveux central, le liquide céphalo-rachidien occupe des cavités creusées dans le tissu nerveux : ventricules latéraux, troisième ventricule, aqueduc de Sylvius, quatrième ventricule, canal épendymaire.

4° **Communications.** — Il y a *communication* entre les différents espaces où se dispose le liquide céphalo-rachidien ou *espaces arachnoïdiens cérébraux* (KEY et RETZIUS). Les cavités ventriculaires communiquent avec ces espaces arachnoïdiens. Cette communication a été démontrée par DANDY. Cet auteur, en injectant des liquides colorés dans les ventricules, les retrouve par ponction lombaire; de même, en injectant de l'air dans le ventricule latéral et en suivant sa migration aux rayons X, il observe cette communication établie par les trous de Luschka et de Magendie.

§ 3. — SOURCES DU LIQUIDE CÉPHALO-RACHIDIEN.

a. La source principale du liquide céphalo-rachidien est au niveau des *plexus choroïdes.* LUSCHKA (1855) et FAIVRE (1857) furent des premiers à soupçonner ce rôle. Ce

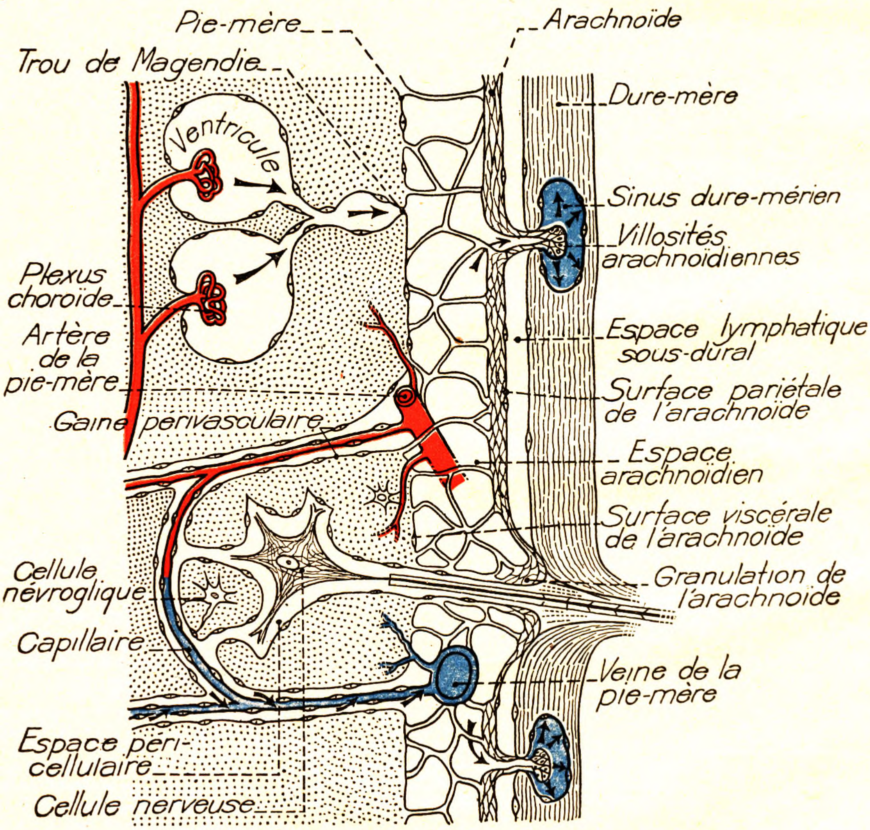


Fig. 39.
Schéma de la circulation du liquide céphalo-rachidien.

rôle a été pressenti surtout à la suite de nombreux travaux histologiques (FAIVRE, FINDLAY, PETIT et GIRARD, MECK, VOSHIMURA, MOTT, GRYNFELT et EUZIÈRE) :

l'étude microscopique des plexus, de leurs cellules, montrait en effet une disposition rappelant celle des glandes du reste de l'organisme et des modifications à la suite de l'administration de substances activantes pour la sécrétion du liquide céphalo-rachidien. Mais des *preuves plus directes* de la formation du liquide céphalo-rachidien par les plexus choroïdes ont été données par les auteurs américains, à la suite des travaux de Dandy et de Blackfan sur l'hydrocéphalie expérimentale. Weed, par le cathétérisme sur l'animal de l'aqueduc de Sylvius, montre que le liquide céphalo-rachidien provient des ventricules, il admet que le rôle des cellules épendymaires est négligeable pour la sécrétion du liquide, qui provient ainsi des plexus choroïdes. Mais c'est surtout Dandy qui a apporté la preuve directe de l'origine du liquide au niveau des plexus; chez le chien, il produit une hydrocéphalie typique, c'est-à-dire une distension interne des cavités ventriculaires antérieures en oblitérant l'aqueduc de Sylvius ; dans d'autres expériences, il pratique l'ablation unilatérale du plexus, obture les deux trous de Monro ; il observe alors du côté où le plexus est enlevé un affaissement des parois ventriculaires, tandis que de l'autre côté se réalise une dilatation progressive.

b. Les plexus choroïdes sont-ils les seuls à former le liquide céphalo-rachidien ?

Les *gaines périvasculaires*, plus haut citées, seraient une deuxième source d'origine du liquide. Quant à l'origine au niveau de l'*épithélium épendymaire*, elle a été discutée, mais finalement niée.

c. *Mécanisme de la formation.* — La source principale du liquide céphalo-rachidien est donc au niveau des plexus choroïdes. Le *mécanisme* de la formation du liquide est différemment interprété : la théorie de la filtration simple est abandonnée, car on ne retrouve pas dans le liquide toutes les substances organiques et colloïdales du sérum sanguin ; la théorie de la sécrétion a été combattue par Mestrezat, qui a défendu la théorie de la dialyse élective du plasma à travers un épithélium différencié.

§ 4. — Évacuation du liquide céphalo-rachidien.

On n'admet pas que le liquide céphalo-rachidien stagne autour des centres nerveux. Il subit une véritable circulation (Cathelin). Né au niveau des plexus choroïdes, il passe des ventricules latéraux dans le IIIe ventricule par les trous de Monro ; ensuite, il chemine dans l'aqueduc de Sylvius, arrive au IVe ventricule et passe dans les espaces arachnoïdiens par les trous de Luschka et de Magendie. Le liquide ventriculaire s'écoule très lentement dans les différents lacs de la base, qui jouent le rôle de réservoir; de là, il passe en très petite quantité dans les espaces arachnoïdiens médullaires et de la convexité cérébrale, du moins à l'état normal. Il ne s'établit pas de courant spontané ascendant de la cavité rachidienne vers les ventricules (Cestan, Riser et Laborde).

Les espaces arachnoïdiens ne sont qu'un stade du cycle d'écoulement du liquide qui se fait par deux voies :

a. *Par voie veineuse*, c'est-à-dire par l'intermédiaire des sinus de la dure-mère. Key et Retzius admettaient que le liquide passait dans le sinus par les corpuscules de Pacchioni; en réalité, ces formations ne sont pas constantes et l'évacuation se fait par les villosités arachnoïdiennes, hypertrophiques ou non, qui se prolongent dans les parois de la dure-mère (fig. 39).

b. *Par voie lymphatique* (Key et Retzius, Sicard, Cathelin) : l'arachnoïde forme une gaine autour des nerfs craniens et rachidiens à leur origine ; par l'intermédiaire de ces gaines périneurales, le liquide passe dans les lymphatiques.

La voie veineuse est la voie d'écoulement la plus importante, mais elle est encore

inconnue au niveau de la moelle. La voie lymphatique ou périneurale apparaît comme secondaire.

§ 5. — Rôle du liquide céphalo-rachidien.

Renvoyant pour plus de détails aux traités de physiologie, nous n'indiquerons que ses fonctions essentielles :

a. *Rôle mécanique.* — Le liquide céphalo-rachidien transforme le poids réel du cerveau en un poids plus léger : c'est, comme le dit Poltz, un véritable ligament suspenseur du cerveau. Il permet au cerveau de ne pas être comprimé lors de la systole artérielle, car il s'échappe alors vers la cavité rachidienne (Richet). Lorsqu'il s'accumule dans les espaces de la cavité rachidienne, il facilite ainsi, par l'aspiration qu'il exerce, la circulation cérébrale (Marey).

b. *Rôle biologique.* — Suivant Mestrezat, le liquide céphalo-rachidien constitue un milieu idéal de vie et de fonctionnement pour le système nerveux. Il entraînerait la sécrétion hypophysaire (Collin, Cushing et Gœtsch, Mestrezat et Van Caulaert). Cette sécrétion passe dans le liquide, mais n'y séjourne pas longtemps, puisque toute trace d'hypophysine a disparu au niveau du cul-de-sac lombaire.

Au contact des centres nerveux, il draine leurs produits toxiques : il constituerait ainsi par lui-même l'agent le plus important de la désintoxication du tissu nerveux (Spéransky).

ARTICLE IV

GRANULATIONS MÉNINGIENNES DE PACCHIONI

Les granulations de Pacchioni (*villosités arachnoïdiennes* de quelques auteurs) sont de petits corpuscules d'un blanc grisâtre, qui se développent dans l'épaisseur des méninges ou dans leur intervalle. Bien décrites par Pacchioni en 1721, elles ont été étudiées à nouveau, à notre époque, par Faivre (1853), par Axel, Key et Retzius (1875), par Charles Labbé (1882) et par Trolard (1892).

1° **Généralités.** — On les rencontre de préférence le long de la grande scissure interhémisphérique, de chaque côté du sinus longitudinal supérieur. Mais ce n'est pas là leur siège exclusif. On les observe aussi, quoiqu'en plus petit nombre et d'une façon moins constante : 1° dans le voisinage du sinus latéral ; 2° à la partie antérieure du cervelet, au point où les veines de Galien s'abouchent dans le sinus droit ; 3° dans le voisinage de la scissure de Sylvius ; 4° au niveau du sinus caverneux, du sinus pétreux supérieur et des grosses branches de la veine méningée moyenne.

a. *Dimensions.* — Ces granulations offrent ordinairement les dimensions d'un grain de millet. Mais on les voit assez fréquemment atteindre le volume d'un grain de blé, celui d'un gros pois ou même des dimensions plus considérables.

b. *Forme et consistance.* — Envisagées au point de vue de leur forme, elles sont, suivant les cas, sphériques, ovoïdes, piriformes ou en massue. Libres par leur face externe, elles adhèrent en dedans à la pie-mère, soit par une base relativement large, soit par un pédicule plus ou moins étroit ; les granulations, dans le premier cas, sont dites *sessiles* ; dans le second cas, elles sont *pédiculées*.

Au point de vue de leur mode de dissémination à la surface de l'encéphale, les granulations de Pacchioni sont tantôt isolées, tantôt disposées en grappes sur une tige commune. Il n'est pas rare de les voir former des plaques irrégulières et souvent fort étendues (fig. 40, 4).

En ce qui concerne leur consistance, elles sont plus ou moins molles à leur début. Elles deviennent plus fermes au fur et à mesure qu'elles se développent et présentent, dans certains cas, une dureté qui rappelle celle du bois ou de la pierre.

c. *Variations suivant l'âge et le sexe.* — Absentes chez le fœtus, rares et encore peu développées chez l'enfant, les granulations de Pacchioni se multiplient chez l'adulte et augmentent ensuite, en nombre et en volume, au fur et à mesure qu'on avance en âge.

Faivre en a compté 250 sur un sujet de trente ans, 500 et même 600 chez certains vieillards.

Les observations tendraient à établir qu'elles sont moins nombreuses et moins développées chez la femme que chez l'homme.

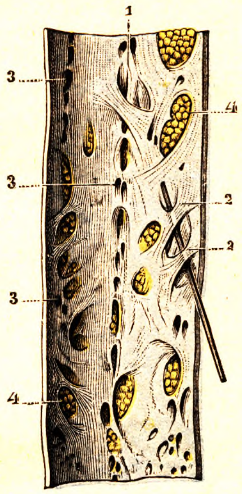


Fig. 40.

Sinus longitudinal supérieur, ouvert par le milieu de sa face dorsale et érigné en dehors.

1, sillon médian, répondant au bord inférieur du sinus. — 2, 2′, brides fibreuses. — 3, 3′, orifices veineux. — 4, 4, granulations de Pacchioni.

2° **Signification morphologique.** — La signification morphologique des granulations pacchioniennes a été longtemps méconnue. Nous les voyons considérées tour à tour : avec Ruysch, comme de simples amas de globules graisseux ; avec Pacchioni, comme des glandes conglobées, destinées à sécréter de la lymphe ; avec Luschka, comme des franges de la séreuse arachnoïdienne, analogues aux franges des autres séreuses, etc.

On admet aujourd'hui que les granulations de Pacchioni sont constituées par des amas ou des plages de méningoblastes entourés de substance conjonctive. Ces curieuses végétations prennent naissance aux dépens de la méninge molle. A leur contact, les deux feuillets, méninge dure et méninge molle, se fusionnent, de telle sorte que la granulation de Pacchioni semble être entourée d'un manchon méningé, ou plutôt répondre à une symphyse des deux feuillets.

Dans leur mouvement d'expansion excentrique, les granulations en question se dirigent presque toujours, soit vers les sinus, soit vers les lacs de dérivation que nous avons décrits plus haut dans l'épaisseur de la dure-mère. Arrivées au contact de la paroi

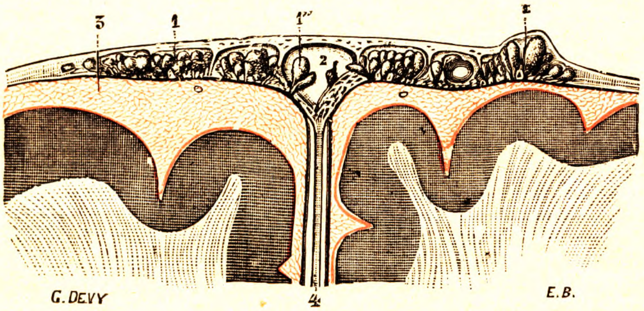


Fig. 41.

Coupe frontale de la partie supérieure du cerveau et de ses enveloppes, pour montrer les rapports des granulations de Pacchioni (d'après A. Key et Retzius).

1, granulations de Pacchioni. — 1′, un groupe de ces granulations, soulevant la dure-mère. — 1″, granulations, faisant saillie dans le sinus longitudinal supérieur 2. — 3, espaces sous-arachnoïdiens. — 4, faux du cerveau.

inférieure ou plancher de la cavité veineuse, elles la refoulent devant elles, l'amincissent, s'en coiffent, et paraissent alors baigner en plein dans le courant sanguin. Il n'est pas rare de rencontrer des portions de sinus ou des lacs sanguins qui sont comme comblés par ces productions essentiellement envahissantes de leur nature.

Toutes les granulations, cependant, ne se dirigent pas vers les vaisseaux veineux :

un certain nombre d'entre elles restent toujours indépendantes de ces vaisseaux et se montrent alors à la surface extérieure des méninges, qu'elles soulèvent plus ou moins.

D'autre part, les granulations de Pacchioni ne restent pas toujours confinées au-dessous de la dure-mère. Contenues ou non dans les lacs sanguins, elles continuent à s'accroître et, obéissant toujours à cette force d'expansion excentrique dont nous parlions tout à l'heure et qui est un de leurs principaux caractères, elles usent peu à peu la paroi osseuse du crâne et s'y creusent ces fossettes plus ou moins profondes que nous présente l'endocrâne des vieillards. On les voit même, dans certains cas, heureusement fort rares, perforer entièrement et venir faire hernie au-dessous des téguments.

3° **Structure**. — La masse centrale de la granulation ou granulation proprement dite est constituée par un ensemble de travées conjonctives, diversement entre-croisées, qui

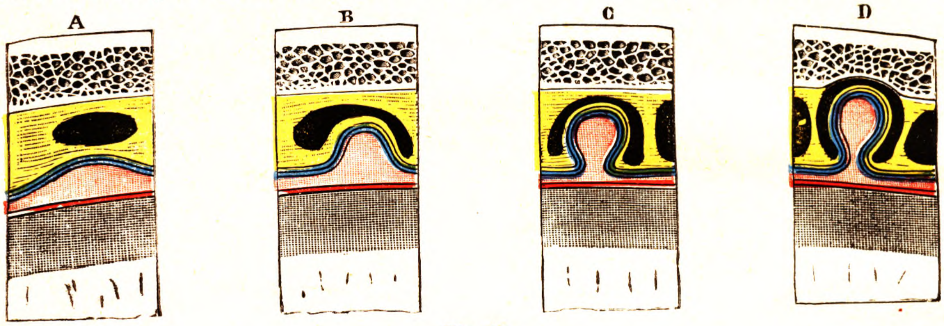


Fig. 42.

Schéma représentant quatre stades successifs dans le développement d'une granulation de Pacchioni : A, début d'une granulation (simple épaississement local du tissu conjonctif sous-arachnoïdien). — B, granulation soulevant les membranes. — C, granulation se pédiculisant. — D, granulation usant la paroi cranienne.

font suite aux travées similaires des espaces sous-arachnoïdiens et dont les aréoles, par conséquent, se trouvent remplies par le liquide céphalo-rachidien : c'est, comme on l'a dit, une espèce d'éponge imbibée de liquide céphalo-rachidien. A cette trame de nature conjonctive s'ajoutent généralement, chez l'adulte et chez le vieillard, des dépôts de matières inorganiques, constitués principalement par des carbonates et des phosphates de chaux.

Ainsi constituée dans sa partie essentielle, la granulation de Pacchioni est coiffée par deux membranes ou enveloppes concentriques, l'une interne, l'autre externe : l'*enveloppe externe*, qui repose directement sur elle, est une nappe endothéliale ; l'*enveloppe externe*, de nature fibreuse, n'est autre que la dure-mère elle-même, tapissée en dedans par l'arachnoïde. Cette dernière enveloppe est toujours fort mince, quand elle revêt une granulation située dans un sinus ou dans quelque lac sanguin.

Entre ces deux enveloppes de la granulation de Pacchioni existe une cavité en forme de fente, que l'on pourrait appeler ici la *cavité séreuse* ou *espace subdural de la granulation* : elle communique toujours, au niveau du pédicule, avec la cavité arachnoïdienne proprement dite.

Lorsqu'on pousse une injection dans les espaces sous-arachnoïdiens (A. Key et Retzius), le liquide injecté remplit tout d'abord et assez facilement les aréoles des granulations de Pacchioni. On le voit pénétrer ensuite dans la cavité veineuse susjacente, que cette cavité veineuse soit une veine, un lac ou un sinus. Quelques anatomistes en ont conclu, qu'à l'état physiologique le liquide céphalorachidien suit exactement le même trajet et se déverse lui aussi dans les sinus, toutes les fois que la pression vient à s'accroître dans les espaces sous-arachnoïdiens ou à diminuer dans la cavité veineuse.

LIVRE VII

SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE

CHAPITRE PREMIER

ANATOMIE GÉNÉRALE

Le système nerveux périphérique est constitué par un ensemble de cordons plus ou moins volumineux, les *nerfs*, auxquels incombe la double fonction de transmettre aux centres les impressions diverses recueillies à la périphérie, ou bien de transporter à la périphérie les incitations motrices et sécrétoires élaborées dans les centres.

Les nerfs se divisent donc en deux grandes catégories : 1° les nerfs *centripètes*, encore appelés *sensitifs* ; 2° les *nerfs centrifuges*, encore appelés *moteurs*. Une telle division, d'une importance capitale en physiologie, ne présente, en anatomie descriptive, qu'un intérêt secondaire : les nerfs moteurs et les nerfs sensitifs, en effet, s'offrent à nous sous le même aspect extérieur ; et, d'autre part, la plupart des cordons nerveux que dénude le scalpel sont des *nerfs mixtes*, possédant à la fois, enveloppés dans la même gaine conjonctive, des fibres sensitives ou centripètes et des fibres motrices ou centrifuges.

En se plaçant à un point de vue tout différent, on a pendant longtemps divisé les cordons nerveux en deux groupes : les uns, se détachant directement du névraxe et se rendant aux organes de la vie de relation ; les autres, se distribuant aux viscères et constituant, sur les côtés de la colonne vertébrale, un système particulier, le système du grand sympathique. De là, la division du système nerveux en deux grands systèmes : le *système nerveux de la vie animale* et le *système nerveux de la vie organique* ou *végétative*. Une pareille distinction n'est plus admissible aujourd'hui. Nous verrons, en effet, au cours de notre description, plusieurs nerfs, le pneumogastrique par exemple, envoyer aux viscères un certain nombre de leurs rameaux. D'autre part, l'observation anatomique et l'expérimentation démontrent que le grand sympathique présente un peu partout des connexions intimes avec les différentes ramifications des nerfs cranio-rachidiens, et, comme ces derniers, prend réellement son origine dans le névraxe.

Aux cordons nerveux cranio-rachidiens et sympathiques se trouvent annexés, sur des points variables, des renflements plus ou moins volumineux, que l'on désigne sous le nom de *ganglions*. Nous verrons plus loin, à propos des racines rachidiennes postérieures sur lesquelles ils se trouvent placés, la structure des ganglions rachidiens, et nous décrirons avec le sympathique la constitution des ganglions sympathiques.

Nous nous contenterons ici de donner rapidement une description schématique de la constitution des nerfs périphériques, renvoyant pour plus de détails aux traités d'Histologie.

A. — Disposition générale des nerfs.

Les nerfs se présentent à l'œil sous la forme de cordons cylindriques, blanchâtres, reliant aux centres ou aux ganglions périphériques les différentes parties du corps.

1° **Origine.** — Certains nerfs, constituant l'ancien système de la vie de relation, proviennent du névraxe, dont ils se détachent à différentes hauteurs. Nés dans la cavité cranio-rachidienne, ils doivent traverser la paroi osseuse pour se rendre aux territoires qu'ils innervent. Les autres, nés du grand sympathique, ont une origine plus complexe, que nous étudierons plus loin.

Mais, quelle que soit leur origine, les nerfs sont pairs et obéissent dans leur disposition générale à la loi de symétrie.

2° **Trajet et division.** — De leur origine, les nerfs rayonnent vers les organes qu'ils innervent et, à la manière des vaisseaux, se divisent, chemin faisant, en *branches collatérales* de plus en plus nombreuses avant de donner les *branches terminales.* L'angle d'incidence d'un nerf collatéral sur le tronc générateur est le plus souvent aigu. Le rameau *récurrent* à angle d'incidence obtus est relativement rare.

Les nerfs comme les vaisseaux se divisent, au point de vue topographique, en *superficiels* et *profonds.* Ils suivent plus encore que les vaisseaux un trajet rectiligne. C'est ainsi que, dans le paquet vasculo-nerveux du bras, l'artère humérale et le nerf médian restent accolés jusqu'au quart inférieur du bras ; à ce niveau, l'artère oblique en dehors pour gagner le milieu du pli du coude ; le nerf n'en continue pas moins à rester rectiligne.

3° **Anastomoses nerveuses.** — Au cours de leur distribution, les cordons nerveux s'anastomosent fréquemment les uns avec les autres. Mais nous ne devons pas accorder ici au mot *anastomose* la même acception qu'en angéiologie. Les nerfs ne sont pas, en effet, comme les artères et les veines, des canaux tubulaires remplis d'un liquide en mouvement. Ce sont des paquets de fibres nerveuses juxtaposées et parallèles : or on ne voit jamais ces fibres se fusionner entre elles. Dès lors, l'anastomose nerveuse se réduit à ce simple fait qu'un faisceau plus ou moins considérable de fibres se sépare d'une branche nerveuse pour venir s'accoler à une branche voisine et la suivre désormais dans son trajet ; c'*est un échange de fibres entre deux nerfs.*

Les anastomoses nerveuses présentent, du reste, au point de vue morphologique, les plus grandes variétés. Elles peuvent, tout d'abord, réunir un ganglion à un autre ganglion, puis un ganglion à une branche nerveuse, enfin une branche nerveuse à une autre branche nerveuse plus ou moins éloignée.

Les anastomoses de branche à branche sont les plus fréquentes. Elles sont, suivant les cas, simples, multiples, composées (fig. 43). — Les *anastomoses simples* sont constituées par un rameau unique, allant d'un nerf à l'autre ; ce rameau anastomique peut affecter, du reste, une direction *oblique, transversale, ansiforme.* Aux anastomoses simples se rattachent les *anastomoses elliptiques* d'Hartmann (*Bull. Soc. anat.*, 1888), que nous préférons appeler *anastomoses longitudinales,* en raison de leur analogie avec les dispositions similaires que nous avons déjà rencontrées sur les vaisseaux : un faisceau plus ou moins volumineux de fibres nerveuses se sépare d'un tronc quelconque ; puis, après un parcours variable, il rejoint de nouveau le tronc générateur ; telle est l'anastomose longitudinale. Il existe ainsi, entre le tronc générateur précité et le rameau aberrant, un espace elliptique, à travers lequel passe le plus souvent un faisceau musculaire ou un vaisseau. On connaît les *boutonnières*, si fréquentes, que présentent les nerfs de la région palmaire pour le passage d'une artère voisine, les digitales ou les collatérales des doigts. Nous avons vu plusieurs fois le nerf médian, à l'avant-bras, traversé de même par un petit faisceau musculaire qui se détachait de l'épitrochlée et allait rejoindre le fléchisseur propre du pouce. — Les *anastomoses multiples* sont formées, comme leur nom l'indique, par plusieurs rameaux, que ces rameaux soient parallèles ou aient l'un et l'autre une direction différente. Il n'est pas extrê-

mement rare de rencontrer une anastomose double entre le médian et le musculo-cutané, entre le médian et le cubital, etc. — Les *anastomoses composées* ou *plexiformes* sont celles dans lesquelles le ou les rameaux anastomotiques forment un plexus plus ou moins compliqué. Les plexus nerveux sont très répandus dans l'organisme : on les observe à la fois sur les troncs (*plexus brachial, plexus cervical, plexus lombaire*, etc.), sur les branches et sur les rameaux. Mais c'est surtout au niveau des viscères que les plexus nerveux atteignent leur plus haut degré de fréquence et de complexité. Nous étudierons ulté-

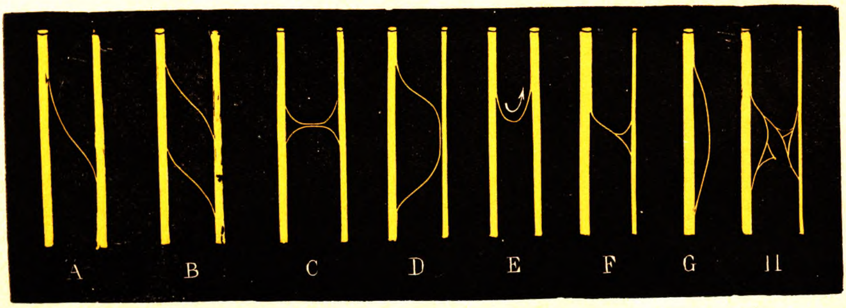


Fig. 43.
Schéma représentant les différentes variétés d'anastomoses qui unissent entre eux les cordons nerveux.

A, anastomose simple. — B, C, D, anastomoses multiples. — E, F, anastomoses récurrentes. — G, anastomose longitudinale. — H, anastomose plexiforme.

rieurement avec le système grand sympathique le mode de constitution de ces différents plexus viscéraux. Il nous suffira, pour l'instant, de dire qu'ils présentent dans leur configuration de très nombreuses variétés et qu'ils possèdent toujours, sur le trajet de leurs fibres constituantes, de préférence au point de rencontre de ces fibres ou *points nodaux*, soit des ganglions visibles à l'œil nu, soit des cellules nerveuses éparses, véritables ganglions en miniature.

B. — Constitution anatomique des nerfs.

Les nerfs se composent essentiellement de fibres nerveuses, disposées parallèlement les unes aux autres et plongées dans une gaine conjonctive. Ces fibres périphériques diffèrent en certains points des fibres de centres que nous avons étudiées à propos du névraxe. Comme nous l'avons vu, les fibres qui contiennent toujours un cylindraxe peuvent avoir un manchon de myéline ou en être dépourvues. Elles peuvent être enfin recouvertes d'une gaine de Schwann ou être nues. Avec Schultze on peut donc reconnaître :

1° *Des fibres sans gaine de Schwann* (fibres élémentaires)	Fibres nues. Fibres à myéline des nerfs centraux.
2° *Des fibres avec gaine de Schwann* (fibres complètes)	Fibres de Remak. Fibres à myéline et gaine de Schwann.

Les fibres périphériques sont toujours des fibres à *gaine de Schwann*, des fibres *complètes*, et ce n'est qu'à leur terminaison qu'elles deviennent des fibres nues. Nous étudierons ces fibres isolées, puis nous verrons comment elles se disposent pour constituer les nerfs : nous étudierons enfin le tissu conjonctif, les canaux et les nerfs des cordons nerveux.

1° **Fibres à myéline.** — Ce sont les *fibres nerveuses* découvertes par Leuwenhoeck. Celui-ci les considérait comme des canaux très fins où circulait la moelle.

Examinées à l'état vivant, elles sont caractérisées par la double réfraction du cylindraxe et de la gaine de myéline (Ehrenberg). Cette dernière se montre formée de véritables cristaux liquides ordonnés suivant un plan concentrique. Le cylindraxe ne laisse reconnaître aucune trace de fibrillation

longitudinale. Il apparaît comme un fil clair, transparent, ayant une affinité particulière pour certains colorants vitaux comme le bleu de méthylène (méthode d'EHRLICH). Le plus souvent, les fibres à myéline sont examinées après avoir subi des fixations et des colorations qui en modifient complètement l'aspect, mais qui permettent d'en étudier les parties constituantes.

a. *Dimensions.* — Les fibres nerveuses mesurent en moyenne de 2 à 22 μ de diamètre. Elles sont variables dans leur calibre : les fibres fines ont de 2 à 6 μ ; les fibres moyennes, de 6 à 10 μ ; les fibres grosses, de 11 μ et au-dessus. Comme longueur, certaines fibres peuvent atteindre près d'un mètre, allant par exemple du renflement lombaire aux muscles des orteils.

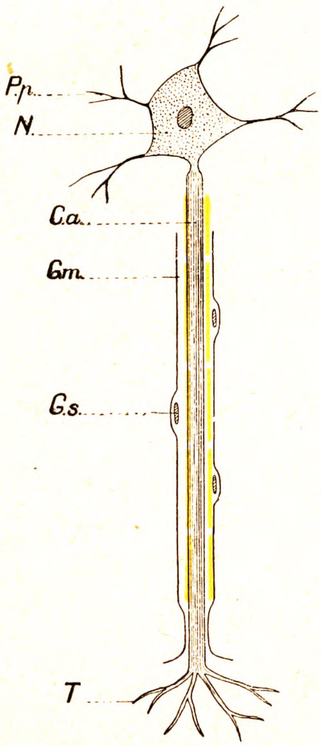


Fig. 44.

Schéma des fibres nerveuses.

N, noyau de la cellule nerveuse. — Pp, prolongements protoplasmiques. — Ca, cylindraxe. — Gm, gaine de myéline. — Gs, gaine de Schwann avec ses noyaux. — T, terminaison du cylindraxe.

b. *Parties constituantes des fibres nerveuses à myéline.* — Quelle que soit leur taille, elles ont toutes le même type et nous présentent les éléments suivants : 1° une *partie centrale* ou *axiale*, le *cylindraxe* ; 2° autour de lui, le manchon adipeux de la *gaine de myéline* ; 3° la *gaine de Schwann.*

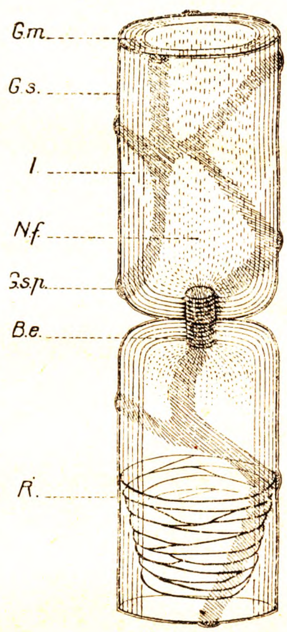


Fig. 45.

Reconstitution schématique d'une fibre nerveuse à myéline (d'après NAGEOTTE).

G.m., gaine de myéline et ses feuillets. — I, incisure de Schmidt-Lanterman, contenant R, appareil de Rezzonico. — B.e., double bracelet épineux. — G.s., gaine de Schwann. — G.s.p., réseau protoplasmique marginal de la gaine de Schwann. — N.f., neurofibrilles.

Le cylindraxe et la gaine de myéline ont la même constitution que dans les centres nerveux ; nous les avons déjà décrits précédemment (voy. t .II, p. 585, et ici fig. 44 et 45). Nous donnons seulement les principaux caractères de la *gaine de Schwann.* Celle-ci constitue autour du cylindre de myéline une mince membrane anhiste avec, par places, des noyaux plaqués dans une mince atmosphère protoplasmique.

Elle forme une cuticule qui se continue sans interruption d'un espace annulaire à l'espace voisin. Par places, au milieu de l'espace interannulaire, on voit autour du noyau de la gaine un amas de protoplasme contenant des mitochondries. De cet amas protoplasmique partent des traînées qui renforcent la membrane, en particulier vers les étranglements, et forment le *réseau protoplasmique marginal de la cellule de Schwann* (NAGEOTTE). Loin d'être séparées par les étranglements annulaires, les cellules de Schwann constituent un *tube syncytial névroglique* qui s'étend sans interruption de l'origine à la terminaison de la fibre nerveuse. Il existe une gaine par fibre nerveuse ; elle reste indivise, ne s'anastomosant pas avec les gaines des fibres voisines, au contraire de ce que nous constaterons au niveau des fibres amyéliniques.

2° **Fibres de Remak.** — Les fibres de Remak, ainsi appelées du nom de l'anatomiste qui, en 1838, les a décrites dans le grand sympathique, sont des fibres nerveuses dépourvues de myéline et de gaine de Schwann. On les désigne encore sous le nom de *fibres amyéliniques* ou de *fibres pâles*. Ces fibres amyéliniques sont particulièrement abondantes dans les filets nerveux dépendant du grand sympathique. Mais on les rencontre encore dans les nerfs cérébro-spinaux, mêlées en proportion plus ou moins grande aux fibres à myéline : le nerf olfactif, dans toute la série des vertébrés, en est exclusivement formé.

Leurs dimensions sont variables : les unes sont minces ; d'autres, remarquables par leur volume, atteignent les dimensions transversales d'une fibre à myéline ordinaire. On les appelle encore *fibres grises*, car elles n'ont pas l'aspect brillant que donne la myéline aux fibres précédentes. Il ne s'agit pas de *fibres nues* dont chacune serait réduite à un cylindraxe. En réalité, il y a autour de chaque cylindraxe le névrilème ou gaine de Schwann. Enfin, dans chaque gaine de Schwann, il n'y a pas qu'un seul cylindraxe ; plusieurs neurites y coexistent.

D'autre part, les fibres paraissent anastomosées entre elles ; en réalité, seules les gaines de Schwann s'anastomosent et forment ainsi un syncytium à mailles allongées dans le sens du nerf : la fibre de Remak est donc, comme l'admet NAGEOTTE, non une fibre simple, mais une fibre composée. Les cylindraxes ne sont jamais anastomosés.

En somme, entre la fibre amyélinique et la fibre de Remak, les différences sont moins grandes qu'elles ne le paraissent. Dans la première, le cylindraxe est entouré par une gaine de myéline ; dans la seconde, le tube syncytial propre à chaque neurite est remplacé par un réseau syncytial, dans lequel cohabitent plusieurs neurites non anastomosés.

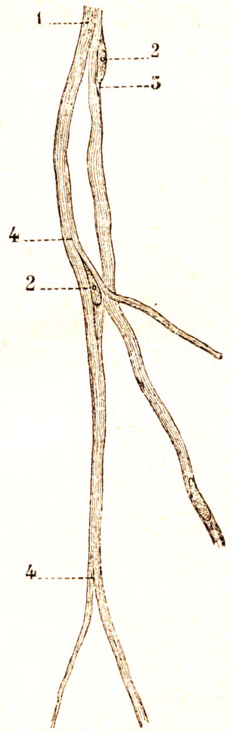


Fig. 46.

Portion de réseau des fibres de Remak du pneumo-gastrique du chien (RANVIER).

1, fibre de Remak. — 2, noyau. — 3, protoplasma. — 4, bifurcation de la fibre.

3° **Signification des éléments fondamentaux des fibres nerveuses.** — La façon simpliste de considérer une fibre nerveuse comme un conducteur analogue à un conducteur électrique dont le fil serait entouré par un manchon isolant de myéline doit être abandonnée. On connaît mal la nature des neurofibrilles ; le cylindre est constitué par un protoplasma homogène dans lequel se déroulent les phénomènes physico-chimiques qui constituent l'acte mystérieux de l'influx nerveux. La myéline n'est pas une membrane isolante ; on la considère comme une gigantesque formation mitochondriale dépendant du cylindraxe. Peut-être joue-t-elle un rôle trophique ? En tout cas, la fibre de Remak, qui n'a pas de myéline, paraît aussi bien isolée que l'autre. La gaine de Schwann enveloppe toujours le cylindraxe qui jamais ne prolifère en dehors d'elle, et ceci est vrai dans les deux sortes de fibres. Cette gaine paraît être de nature névroglique, émanation de la névroglie des centres.

La fibre nerveuse est donc un complexe histologique comprenant le cylindraxe et la gaine qui le contient. Le bon fonctionnement de la fibre exige l'intégrité de ces différents éléments.

4° **Groupement des fibres nerveuses.** — Les nerfs sont un composé de fibres nerveuses accolées et unies ensemble par du tissu conjonctif. Pour Dieulafé, tous les troncs nerveux sont constitués par une portion centrale (surtout dans la partie proximale) qui est plexiforme et entourée d'éléments qui, sur un trajet plus ou moins long, sont individualisés, affectant un trajet précis et constant dans tous les cas étudiés. Certains ont une véritable individualité anatomique. Tels sont : le nerf maxillaire inférieur, le nerf récurrent, la branche interne du spinal, la branche descendante du grand hypoglosse parmi les nerfs craniens. Tels sont, au niveau du membre supérieur : les nerfs des muscles épitrochléens et des muscles de la couche profonde de l'avant-bras, les nerfs du triceps, la branche cutanée dorsale du cubital. Tels sont encore, au niveau des membres inférieurs : le saphène externe, l'accessoire du saphène externe, le nerf du court biceps ; les muscles cutanés externe et interne, le saphène interne, le nerf du quadriceps.

Mais, s'il y a une disposition constante pour chaque tronc nerveux, la disposition varie d'une catégorie à l'autre. Enfin, conclusion générale, presque tous les faisceaux d'un tronc nerveux sont réunis par des anastomoses nombreuses et l'ensemble du nerf est un plexus. Rappelons que, malgré ces anastomoses, les fibres passant d'un faisceau à l'autre restent cependant indépendantes. *Il y a donc fusion de faisceaux et non pas fusion de fibres.* Il résulte de cette indépendance des fibres qu'il existe dans chaque nerf une systématisation assez précise des fibres suivant leur destination, systématisation que l'on peut suivre tout le long du nerf.

C. — Formations conjonctives des nerfs.

Les faisceaux sont entourés d'une atmosphère conjonctive, d'une véritable charpente qui établit leur individualité. Le tissu conjonctif se dispose de la façon suivante :

a. *Névrilème.* — Le tissu conjonctif forme autour du nerf une enveloppe dense, élastique, à laquelle on donne, depuis Bichat, le nom de névrilème ou d'épinèvre.

b. *Tissu conjonctif interfasciculaire.* — De la face interne du névrilème se détachent des travées conjonctives qui cloisonnent le nerf, séparant les faisceaux les uns des autres.

c. *Gaine lamelleuse.* — Le tissu conjonctif interfasciculaire entoure chaque faisceau nerveux d'une gaine plus ou moins épaisse, la *gaine lamelleuse de Ranvier* ou *périnèvre de Robin.* Elle est formée d'un seul feuillet mince. Sur les faisceaux nerveux de petit diamètre, elle devient transparente ; elle porte alors le nom de *gaine de Henle.* Sur les faisceaux plus volumineux, la gaine lamelleuse est constituée par les lamelles multiples disposées concentriquement.

d. *Endonèvre.* — De la gaine lamelleuse partent des prolongements radiés qui divisent le faisceau lui-même en fascicules. Ce tissu conjonctif intrafasciculaire a reçu le nom d'*endonèvre* (Axel Key et Retzius).

Ce système fibreux donne au nerf sa solidité et sa résistance. Un sciatique humain supporte 84 kilogrammes sans se rompre. Lorsque le nerf est coupé, le tissu élastique et fibreux, qui forme sa charpente, entraîne sa rétraction.

D. — Vaisseaux des nerfs. — Nervi nervorum.

A l'exception des plus petits filets nerveux, tous les nerfs présentent des artères, des veines, des lymphatiques et des nerfs.

1° **Artères.** — Chaque nerf possède une artère propre. Celle-ci, qui provient des sources les plus diverses, est renforcée au cours de son trajet ou même remplacée par des anastomoses ou des artérioles provenant des artères voisines. A la surface du nerf, les vaisseaux se divisent habituellement en deux ramuscules : l'un ascendant, l'autre

descendant. Leur réunion avec les rameaux homologues situés en amont et en aval dessine un réseau vasculaire à mailles allongées suivant la longueur du nerf.

QUÉNU et LEJARS (1892) ont établi que les artères des nerfs abordent toujours ces derniers suivant une incidence oblique ou après avoir décrit un trajet récurrent et, d'autre part, qu'elles ne pénètrent jamais dans l'épaisseur du nerf sans s'être préalablement divisées à sa surface en des ramuscules suffisamment déliés pour ne pas troubler les fibres nerveuses dans leur fonctionnement.

2º **Veines.** — Le dispositif veineux se dispose suivant une modalité analogue à celui des artères.

Les branches efférentes du réseau veineux se terminent de la façon suivante (QUÉNU et LEJARS) : 1º les veines des nerfs superficiels se jettent toutes dans les veines profondes ; quand elles entrent en relation avec les veines superficielles, ce n'est que par une anastomose de petit calibre, et l'aboutissant profond n'en existe pas moins ; 2º les veines de nerfs satellites d'un paquet artério-veineux se rendent pour la plupart aux veines musculaires voisines ; les autres aboutissent soit à la grosse veine voisine, soit au réseau des vasa vasorum qui entoure l'artère ; 3º les veines des plexus se rendent aux canaux latéraux qui proviennent des muscles voisins.

3º **Capillaires.** — On rencontre dans l'endonèvre des capillaires peu abondants et étroits. Ils proviennent des vasa vasorum, des artères propres ou des artères de renfort.

4º **Lymphatiques.** — Les faisceaux nerveux ne semblent pas posséder de lymphatiques. La lymphe circule dans les interstices des éléments anatomiques. Les lymphatiques n'existent que dans le tissu conjonctif interfasciculaire. Dans celui-ci, ils se divisent en deux groupes (RANVIER) : les uns remontent le long du nerf et gagnent les ganglions lymphatiques dont ils sont tributaires (ganglions lombaires pour les lymphatiques du grand sciatique par exemple) ; les autres, se séparant du nerf, s'engagent dans les interstices musculaires voisins pour se joindre aux lymphatiques de voisinage.

Dans la gaine lamelleuse, les espaces interlamellaires jouent le rôle de voies lymphatiques. Mais il ne s'agit pas de capillaires vrais. Il en est de même dans l'endonèvre, où il existe un espace décollable entre la gaine lamelleuse et le contenu du faisceau. Cette sorte de manchon ou cavité vaginale n'est pas revêtu non plus par l'endothélium lymphatique normal.

Cette circulation lymphatique a une importance pathologique intéressante. C'est par ces voies que peuvent cheminer en effet les éléments microbiens pour parvenir jusqu'aux racines nerveuses et aux méninges.

5º **Nervi nervorum.** — On constate au niveau des nerfs des filets sympathiques gagnant les *vasa nervorum.* Ce sont des nerfs vaso-moteurs importants sur les nerfs volumineux (sciatique médian). Leur lésion semble entraîner des troubles bien étudiés depuis la guerre, dont l'ensemble constitue la *causalgie.*

A côté de ces nerfs vaso-moteurs, il existe autour du périnèvre des nerfs sensitifs qui semblent se continuer dans l'endonèvre lui-même.

E. — TERMINAISONS DES NERFS.

Après de multiples divisions, le nerf diminué se réduit à un seul faisceau, qui, lui-même, se termine finalement par une seule fibre. La gaine lamelleuse qui l'entoure forme la gaine de Henle, manchon translucide et homogène, constitué par des cellules de fibres endothéliales. En dedans d'elle, la *gaine subsidiaire de Ruffini* représente l'endonèvre sous la forme d'une couche granuleuse mince au contact de la gaine de Schwann.

Nous savons aujourd'hui que toute fibre nerveuse se termine par des extrémités libres, soit entre les éléments histologiques du territoire auquel elle est destinée, soit dans les appareils spéciaux des organes des sens (corpuscules du goût, crêtes acoustiques,

corpuscules de Paccini, etc.). Nous avons déjà parlé (t. II, p. 626) de l'importance de ce territoire encore mal connu, qui se trouve situé à la terminaison des fibres nerveuses, région à laquelle LANGLEY a donné le nom d'*ultra-nerf*, qu'on appelle encore le *synapse*.

VIANNAY (*Thèse de Lyon*, 1901-1902) a cherché, par des dissociations patientes de nerfs macérés dans l'acide azotique, à déterminer la situation occupée, dans l'épaisseur des troncs nerveux, par les fibres sensitives et motrices.

Cet auteur est arrivé aux conclusions suivantes : d'une façon générale, les *fibres courtes*, destinées aux branches collatérales, se tiennent à la surface des troncs nerveux, tandis que les *fibres longues*, destinées aux branches terminales, en occupent le centre. Or, comme dans la plupart des nerfs des membres, les branches collatérales vont aux muscles (branches motrices) et les branches terminales à la peau (branches sensitives), il en résulte que les fibres sensitives siègent au centre des troncs nerveux, tandis que les fibres motrices occupent la périphérie.

Mais la situation centrale dans les cordons nerveux n'est point un attribut des fibres sensitives en tant que fibres sensitives : *c'est un attribut des fibres longues*. Lorsqu'une collatérale sensitive naît près de la racine d'un tronc nerveux (rameau cutané externe du radial par exemple), les fibres qui la composent sont des fibres courtes et, bien que sensitives, elles cheminent à la surface du tronc nerveux. Inversement, lorsqu'un nerf a, parmi ses branches terminales, des filets moteurs (rameau du muscle pédieux), leurs fibres, bien que motrices, occupent le centre du tronc nerveux.

La situation centrale de la majorité des faisceaux sensitifs dans la plupart des nerfs périphériques peut expliquer : 1° l'intégrité relative des fibres sensitives dans les paralysies par contusion légère ou par compression de ces nerfs ; 2° l'intensité des troubles sensitifs, plus grande dans les paralysies par section que dans les paralysies par compression, à paralysie motrice égale ; 3° quelques autres particularités des troubles sensitifs, dans les paralysies par compression des nerfs médian et cubital.

F. — NOMENCLATURE GÉNÉRALE DES NERFS.

Nous venons d'étudier la structure des fibres nerveuses et des nerfs. Nous considérerons maintenant le système nerveux périphérique à un point de vue purement descriptif, et nous diviserons les différents cordons nerveux qui le constituent en trois groupes, savoir :

1° Les *nerfs craniens* ;

2° Les *nerfs rachidiens*, à propos desquels nous étudierons les racines rachidiennes et les ganglions rachidiens ;

3° Le *système grand sympathique*.

CHAPITRE II

NERFS CRANIENS

Nous pouvons, en anatomie descriptive, définir les nerfs craniens : les *nerfs qui, naissant de l'encéphale ou du bulbe, traversent les trous de la base du crâne pour se rendre aux territoires organiques auxquels ils sont destinés.* Ils ont pour caractères communs : 1º d'obéir à la loi de symétrie et, par conséquent, de naître par paires, les uns sur le côté gauche du névraxe, les autres sur le côté droit ; 2º d'occuper la cavité cranienne, immédiatement ou peu après leur origine ; 3º de traverser successivement, pour sortir de cette cavité, toutes les enveloppes de l'encéphale, la pie-mère, l'arachnoïde, la dure-mère et, enfin, la paroi osseuse du crâne.

1º **Origines et terminaisons réelles des nerfs craniens.** — Chaque nerf cranien ou rachidien possède une double origine : l'une, *apparente*, n'est que le point de la surface extérieure du névraxe où il est implanté. En réalité, les fibres qui le constituent vont plus loin, pénètrent dans le névraxe, y effectuent un trajet plus ou moins long pour venir aboutir à un ou plusieurs amas de cellules nerveuses, dans lesquelles elles prennent naissance s'il s'agit d'un nerf moteur ; autour desquelles elles se terminent par des arborisations libres s'il s'agit d'un nerf sensitif. Ces amas de cellules sont donc les *noyaux d'origine* dans le premier cas; ce sont les *noyaux de terminaison* dans le deuxième cas.

Envisagés au point de vue physiologique, les nerfs craniens se divisent en nerfs sensitifs, sensoriels, nerfs moteurs, nerfs mixtes.

a. Les nerfs *sensitifs* (fig. 47, B) et les nerfs *sensoriels* transportent au névraxe les impressions qu'ils recueillent dans le territoire organique auquel ils se distribuent. Ils ont donc la même fonction que les racines postérieures, et leur disposition anatomique est en tous points comparable à celle de ces dernières. Les fibres qui les constituent aboutissent d'abord à un ganglion, homologue des ganglions spinaux, pénètrent dans le névraxe, s'y bifurquent en une branche ascendante et une branche descendante et se terminent finalement par des arborisations libres autour de groupes cellulaires, qui sont pour elles des *noyaux terminaux.* Ces noyaux émettent des fibres ascendantes, *voies sensitives* ou *sensorielles centrales,* que nous avons déjà rencontrées et qui, après entre-croisement sur la ligne médiane, gagnent le thalamus et après lui la corticalité.

b. Les *nerfs moteurs* (fig. 47, A) ont la même constitution que les racines rachidiennes antérieures et ne possèdent pas de ganglions. Chacun d'eux pénètre dans le névraxe, y effectue un trajet plus ou moins long, aboutit à un groupe de cellules motrices dont l'ensemble constitue le *noyau d'origine* : le nerf est l'ensemble des cylindraxes craniens de ces cellules. Autour d'elles se disposent les arborisations cylindraxiles d'éléments qui ont la même signification que celles qui entourent les cellules motrices des cornes

antérieures de la moelle (cellules des voies motrices pyramidales ou extrapyramidales neurone d'association réflexe).

c. Les *nerfs mixtes* (fig. 47, C) se composent de deux faisceaux : l'un sensitif, l'autre moteur, plus ou moins distincts comme dans le trijumeau, intimement fusionnés comme dans le pneumogastrique. Arrivés dans l'intérieur du névraxe, ils se comportent le premier comme un nerf sensitif, le deuxième comme un nerf moteur. Chaque nerf mixte

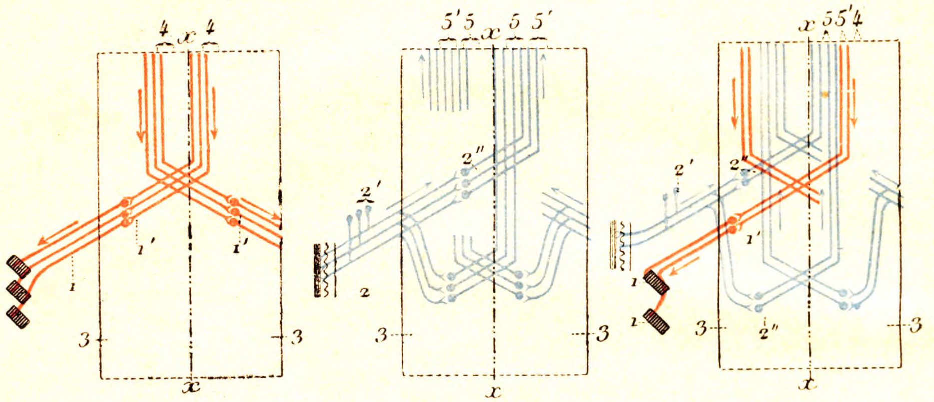


Fig. 47.

Schéma représentant l'origine réelle et la terminaison réelle ; A, d'un nerf moteur ; B, d'un nerf sensitif ; C, d'un nerf mixte.

1, nerf moteur, avec : 1′, son noyau d'origine. — 2, nerf sensitif, avec : 2′, son ganglion ; 2″, son noyau terminal. — 3, névraxe. — 4, voie motrice centrale. — 5, 5′, voie sensitive centrale. — *xx*, ligne médiane

a donc au moins deux noyaux : un *noyau d'origine* où naissent les fibres motrices ou centrifuges, un *noyau terminal* où finissent par des arborisations libres ces fibres sensitives ou centripètes. Il existe enfin souvent des fibres organo-végétatives (sympathiques et parasympathiques) dont les origines centrales sont souvent fort éloignées des origines motrices et sensitives.

2° **Classification anatomique.** — Willis, auquel nous devons la division des nerfs en nerfs rachidiens et en nerfs craniens, avait groupé ces derniers en dix paires, savoir : 1° le *nerf olfactif*, dont les branches se tamisent à travers la lame criblée de l'ethmoïde ; 2° le *nerf optique*, qui sort du crâne par le trou optique ; 3° le *moteur oculaire commun*, qui s'engage dans la fente sphénoïdale pour se terminer dans l'orbite ; 4° le *pathétique*, qui se rend également à l'orbite en passant par la fente sphénoïdale ; 5° le *trijumeau*, dont les trois branches s'échappent du crâne, la première par la fente sphénoïdale, la seconde par le trou grand rond, la troisième par le trou ovale ; 6° le *moteur oculaire externe*, qui, comme le moteur oculaire commun et le pathétique, traverse la fente sphénoïdale pour se rendre à l'orbite ; 7° le groupe des deux nerfs *facial* et *auditif*, qui pénètrent l'un et l'autre dans le conduit auditif interne ; 8° le groupe *glosso-pharyngien*, *pneumogastrique* (ou *vague*) et *spinal*, qui s'échappe du crâne à travers le trou déchiré postérieur ; 9° le *grand hypoglosse*, qui traverse le trou condylien antérieur ; 10° enfin, le *nerf sous-occipital*, dont Willis faisait à tort une paire cranienne.

La classification de Willis est basée, comme on le voit, sur l'ordre de succession des orifices ostéo-fibreux que traversent les cordons nerveux pour s'échapper du crâne. Elle ne tient aucun compte, ni de la valeur physiologique de ces nerfs, ni de leur mode d'émergence à la surface du névraxe. Elle fut acceptée jusqu'à la fin du dernier siècle.

A cette époque, Soemmering et Vicq d'Azyr lui font subir des modifications importantes. Ils suppriment tout d'abord la dixième paire, le *nerf sous-occipital*, qu'ils rangent avec raison au nombre

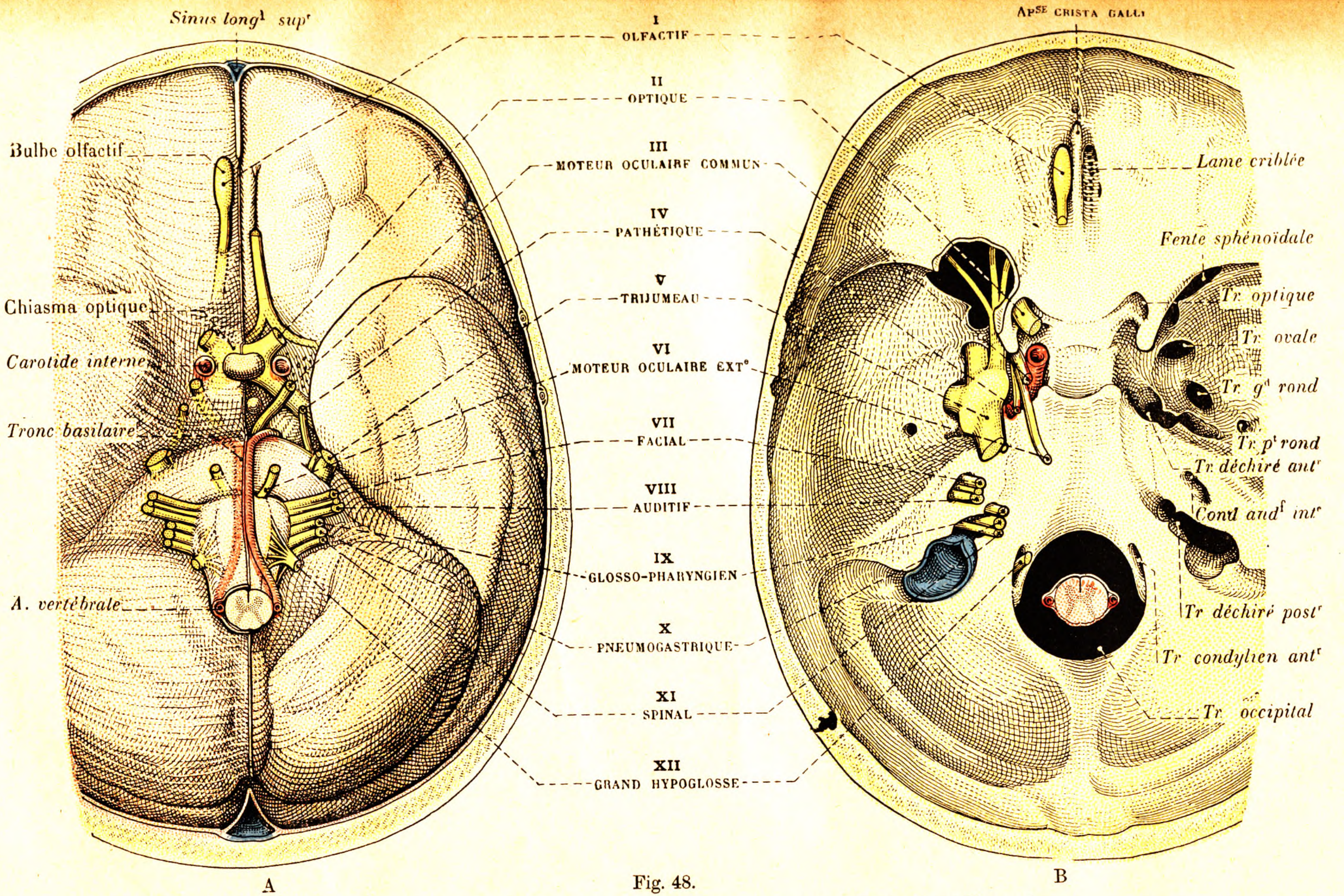


Fig. 48.

Vue d'ensemble des origines apparentes des nerfs craniens (d'après Pitres et Testut).

A. — Nerfs craniens, vus sur la base de l'encéphale.

B. — Les mêmes, vus sur la base du crâne.

des nerfs rachidiens. Ils dédoublent ensuite la septième paire et font du groupe *facial-auditif* deux paires distinctes. Ils décomposent, de même, la huitième en trois paires (*glosso-pharyngien, pneumo-gastrique, spinal*) et arrivent ainsi à la classification en douze paires, classification qui est adoptée aujourd'hui par tous les anatomistes.

Nous résumons cette classification dans le tableau suivant, où chaque paire nerveuse est mise en regard : 1° du numéro d'ordre qui lui correspond ; 2° de l'orifice de la base du crâne dans lequel il s'engage.

PAIRES NERVEUSES	TROUS DE SORTIE
1re *paire :* NERF OLFACTIF	Trous de la lame criblée.
2e *paire :* NERF OPTIQUE	Trou optique.
3e *paire :* NERF MOTEUR OCULAIRE COMMUN	Fente sphénoïdale.
4e *paire :* NERF PATHÉTIQUE	Fente sphénoïdale.
5e *paire :* NERF TRIJUMEAU	Fente sphénoïdale, trou grand rond et trou ovale.
6e *paire :* NERF MOTEUR OCULAIRE EXTERNE	Fente sphénoïdale.
7e *paire :* NERF FACIAL	Conduit auditif interne et aqueduc de Fallope.
8e *paire :* NERF AUDITIF	Conduit auditif interne.
9e *paire :* NERF GLOSSO-PHARYNGIEN	Trou déchiré postérieur.
10e *paire :* NERF PNEUMOGASTRIQUE OU VAGUE	Trou déchiré postérieur.
11e *paire :* NERF SPINAL	Trou déchiré postérieur.
12e *paire :* NERF GRAND HYPOGLOSSE	Trou condylien antérieur.

3° **Classification physiologique.** — Au point de vue physiologique, les nerfs crâniens se divisent en trois groupes : les *nerfs sensitifs* ou *sensoriels*, les *nerfs moteurs* et les *nerfs mixtes*, ces derniers renfermant des fibres sensitives et des fibres motrices.

a. *Nerfs sensitifs ou sensoriels.* — Les nerfs sensitifs ou sensoriels sont au nombre de trois : l'olfactif (1re *paire*), l'optique (2e *paire*) et l'auditif (8e *paire*).

b. *Nerfs moteurs.* — Les nerfs moteurs comprennent : le moteur oculaire commun (3e *paire*), le pathétique (4e *paire*), le moteur oculaire externe (6e *paire*), le spinal (11e *paire*) et le grand hypoglosse (12e *paire*).

c. *Nerfs mixtes.* — Au groupe des nerfs mixtes, enfin, se rattachent les quatre nerfs suivants : le trijumeau (5e *paire*), le facial (7e *paire*), le glosso-pharyngien (9e *paire*) et le pneumogastrique (10e *paire*).

4° **Considérations anatomiques générales.** — Les nerfs craniens, considérés du point de vue de leur signification anatomique générale, ne sont pas comparables entre eux. C'est ainsi que le nerf olfactif avec sa cellule ganglionnaire placée dans la muqueuse pituitaire est bien différent d'un nerf périphérique ordinaire. Le nerf optique n'est pas un nerf à proprement parler ; il est une émanation du cerveau ; sa structure est celle d'un cordon de substance blanche centrale. A l'opposé de la série, le nerf grand hypoglosse n'appartient pas originellement à la région céphalique. C'est un nerf rachidien constitué par les racines ventrales de la moelle épinière, englobées par la tête au cours du développement.

Les nerfs de la tête proprement dits comprennent donc : 1° les trois nerfs moteurs de l'œil ; ils ont la valeur des racines ventrales des nerfs rachidiens ; 2° de quatre nerfs mixtes dont les filets moteurs sont destinés à la musculature branchiale ou à ses dérivés. Ce sont : le trijumeau, l'acoustico-facial, le glosso-pharyngien et le vago-spinal (10e et 11e *paires*).

Les études embryologiques actuelles ont montré qu'*un nerf cranien mixte* envoie en effet toujours un rameau ventral destiné à un arc branchial dont il innerve la musculature et la muqueuse : le trijumeau répond au premier arc, il est le nerf de l'arc mandibulaire ; le facial est le nerf de l'arc hyoïdien ; le glosso-pharyngien et le vague son

destinés aux troisième et quatrième arcs branchiaux. Ces nerfs seuls sont comparables aux nerfs rachidiens.

§ 1. — *Première paire:* NERF OLFACTIF.

Le nerf olfactif est le nerf qui nous fait percevoir les odeurs. Il est constitué par l'ensemble des filets nerveux qui naissent de la portion olfactive de la muqueuse pituitaire et se terminent au bulbe olfactif.

1° **Relations avec les centres nerveux. Voies olfactives.** — (Voy. t. II, *Voies olfactives,* p. 1 167 et suivantes).

2° **Origine apparente.** — Les nerfs olfactifs prennent naissance sur la face inférieure

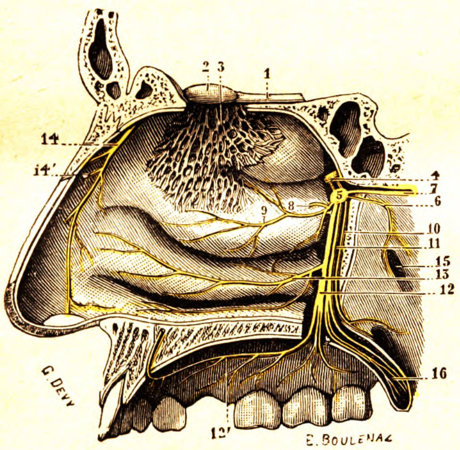


Fig. 49.

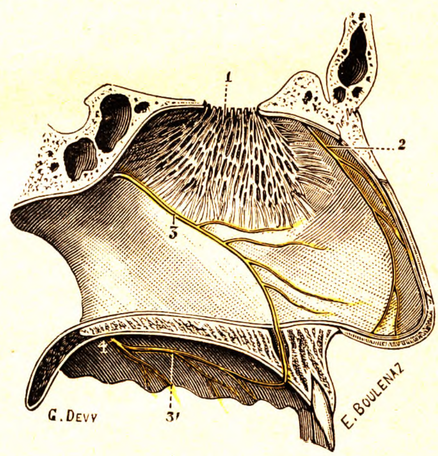


Fig. 50.

Fig. 49. — Paroi externe des fosses nasales, pour montrer les rameaux externes du nerf olfactif.

1, bandelette olfactive. — 2, bulbe olfactif. — 3, ramifications externes du nerf olfactif. — 4, nerf maxillaire supérieur. — 5, ganglion sphéno-palatin. — 6, nerf ptérygo-palatin. — 7, nerf vidien. — 8, nerf sphéno-palatin interne, sectionné près de son origine. — 9, nerf sphéno-palatin externe. — 10, nerf palatin postérieur. — 11, nerf palatin moyen. — 12, nerf palatin antérieur, avec : 12', son anastomose avec le sphéno-palatin interne. — 13, nerf nasal postérieur. — 14, rameau externe du nasal interne, avec : 14', nerf naso-lobaire. — 15, orifice interne de la trompe d'Eustache. — 16, branches terminales du nerf palatin moyen.

Fig. 50. — Paroi interne des fosses nasales, pour montrer les rameaux internes du nerf olfactif.

1, ramifications du nerf olfactif dans la pituitaire. — 2, filet interne du nasal interne. — 3, nerf sphéno-palatin interne sectionné en arrière. — 3', son anastomose avec le nerf palatin antérieur, 4.

du bulbe olfactif, qui est couché, comme on le sait, sur la lame criblée de l'ethmoïde, de chaque côté de l'apophyse crista galli. Leur volume est très inégal. Leur nombre varie, lui aussi, non seulement sur chaque sujet, mais, sur le même sujet, d'un côté à l'autre.

3° **Trajet, distribution.** — En quittant le bulbe, les nerfs olfactifs, suivant un trajet descendant, traversent les trous de la lame criblée, enveloppés chacun dans un prolongement de la dure-mère, et arrivent ainsi à la partie supérieure des fosses nasales. Là, ils se séparent en deux groupes, l'un *interne*, l'autre *externe* :

a. *Rameaux externes.* — Les rameaux externes (fig. 49), au nombre de douze à vingt (VALENTIN), s'étalent sur le cornet supérieur et sur le cornet moyen, en formant un riche plexus à mailles losangiques, dont les filets terminaux se perdent dans cette portion de

la muqueuse olfactive qui recouvre la face interne des deux cornets précités. Nous verrons plus loin, à propos des organes des sens, que certains histologistes, notamment VON BRUNN, restreignent beaucoup en hauteur ce domaine des nerfs olfactifs. En tout cas, la muqueuse des deux méats moyen et supérieur ne paraît recevoir aucun rameau des nerfs olfactifs.

b. *Rameaux internes.* — Les rameaux internes (fig. 50), au nombre de douze à seize (VALENTIN), se portent en dedans vers la cloison des fosses nasales et s'y résolvent en une multitude de filets divergents, qui s'étalent à la manière d'un éventail sur la face profonde de la muqueuse. Comme les rameaux externes, les rameaux internes s'envoient mutuellement de nombreuses anastomoses et forment un plexus. Ce plexus, toutefois, est beaucoup moins riche que celui qui s'étale sur la paroi externe des fosses nasales : malgré les anastomoses précitées, qu'ils échangent entre eux, les rameaux internes de l'olfactif affectent une disposition plus ou moins pénicillée. Finalement, ils s'épuisent dans la partie supérieure de la cloison. RÉMY (*Th. d'agrég.*, 1878, p. 25) a pu suivre quelques filets olfactifs jusque dans la muqueuse des sinus sphénoïdaux.

c. *Terminaison.* — Les filets olfactifs sont les cylindraxes des cellules olfactives. Le mot terminaison est donc impropre. Ils sont en réalité les prolongements centraux de cellules nerveuses dont le corps cellulaire est contenu dans la membrane pituitaire (voy. ORGANES DES SENS).

4º **Structure.** — Les filets olfactifs sont des nerfs gris, sans myéline. Leurs fibres diffèrent des fibres de Remak par leur volume plus considérable et l'absence d'anastomoses. De plus ils se groupent en faisceaux entourés chacun d'une gaine lamelleuse (fig. 51).



Fig. 51.

Fibres du nerf olfactif de l'homme : A, réunies en faisceau ; B, isolées par dissociation (d'après A. KEY et RETZIUS).

Variétés : absence des nerfs olfactifs. — Des faits d'absence congénitale de la bandelette olfactive et du bulbe olfactif ont été signalés depuis déjà longtemps par ROSENMÜLLER, par CERUTTI, par PRESSAT, etc. Cette anomalie paraît avoir coïncidé, dans les cas précités, avec l'absence du sens de l'odorat (anosmie). Une pareille coïncidence est en parfait accord avec ce que nous enseignent la physiologie et la clinique, à savoir : que le nerf olfactif est le nerf de l'odorat et que l'anosmie accompagne fatalement la destruction du nerf, que cette destruction soit expérimentale ou pathologique.

Il existe pourtant dans la littérature anatomique deux faits, celui de CL. BERNARD (*Leçons sur le système nerveux*, 1858, p. 229) et celui de LE BEC (*Bull. Soc. de Biologie*, 1883), où l'absence des nerfs olfactifs a été constatée à l'autopsie chez des sujets qui, de leur vivant, possédaient comme tout le monde l'impressionnabilité pour les odeurs. A ces deux faits, nous pouvons en ajouter un troisième : au mois de juin 1890, en faisant l'autopsie d'un sujet qui était mort la veille à l'Hôtel-Dieu de Lyon, dans le service de M. le professeur LÉPINE, nous n'avons trouvé sur son cerveau aucune trace du bulbe olfactif et de la bandelette olfactive ; or il résulte des renseignements très précis qui ont été fournis depuis par sa femme que le sujet en question jouissait de l'odorat et percevait les odeurs comme le commun des hommes.

Pour expliquer ces faits de persistance de l'odorat malgré l'absence des nerfs olfactifs, certains physiologistes n'ont pas craint, suivant en cela l'exemple de MAGENDIE, de déposséder le nerf olfactif de la fonction de transmettre au cerveau des impressions odorantes et d'accorder ce rôle au nerf de la cinquième paire. Une pareille interprétation ne nous paraît nullement acceptable : l'anatomie comparée, la physiologie expérimentale et l'observation anatomo-clinique déposent contre elle, en établissant par des faits aussi nombreux que précis que le nerf olfactif est bien réellement le nerf qui relie aux centres nerveux les cellules olfactives de la pituitaire.

M. Duval (*Bull. Soc. d'Anthropologie*, 1884), en étudiant avec soin le cerveau qui fait l'objet de l'observation de Le Bec, a constaté : d'une part, la présence de filets olfactifs dans la muqueuse pituitaire, d'autre part, sur le cerveau lui-même, l'existence de véritables moignons d'implantation des nerfs olfactifs. Il en conclut, avec raison, que ces deux parties extrêmes ne peuvent avoir existé sans la présence de parties intermédiaires établissant leur continuité. Dans ce cas, l'absence des nerfs olfactifs devient une *prétendue absence*, une simple réduction de ces nerfs. Rien d'étonnant alors que la fonction persiste, l'organe existant réellement quoique atténué.

En supposant même que l'appareil olfactif fasse complètement défaut, il n'y aurait pas là une raison suffisante pour déposséder le nerf olfactif de ses fonctions classiques au profit du trijumeau. L'exercice du sens de l'odorat s'explique suffisamment, en effet, par un phénomène de suppléance, suppléance d'un nerf non développé par un nerf voisin : les impressions odorantes, au sortir de l'épithélium olfactif, au lieu de suivre les fibres olfactives, comme cela a lieu d'ordinaire, suivent exceptionnellement les filets du trijumeau et n'en arrivent pas moins, par cette voie détournée, par cette voie suppléante, aux centres corticaux des hémisphères.

§ 2. — *Deuxième paire :* Nerf optique.

Le nerf optique ou nerf de la deuxième paire est le nerf de la vision. Il s'étend du chiasma optique au globe de l'œil et, par conséquent, occupe successivement la cavité cranienne et la cavité orbitaire. Bien que le nerf optique soit un dérivé du cerveau intermédiaire ou thalamencéphale, constitué par des fibres nerveuses qui, comme nous l'avons vu (voy. t. II), appartiennent réellement au névraxe, on a l'habitude de la considérer comme un nerf ordinaire.

1° **Relations avec les centres nerveux. Voies optiques.** — (Voy. t. II, p. 1188 et suivantes.)

2° **Origine apparente.** — Le nerf optique se détache de l'angle antéro-externe du chiasma, dont il constitue le prolongement antérieur. Le prolongement postérieur, comme on le sait, est formé par la bandelette optique.

3° **Direction et trajet.** — Du chiasma, où il prend naissance, le nerf optique se dirige obliquement d'arrière en avant et de dedans en dehors. Il atteint ainsi le trou ou canal optique, qu'il traverse d'arrière en avant pour pénétrer dans l'orbite.

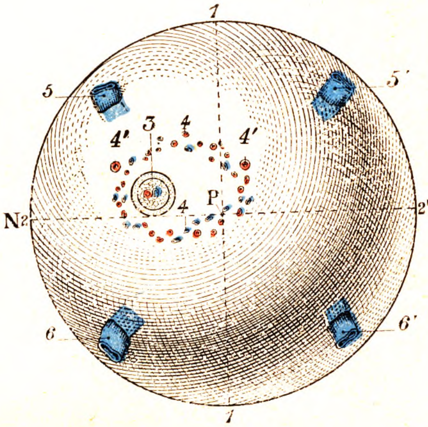


Fig. 52.

Le globe de l'œil, vu par son hémisphère postérieur, pour montrer le point de pénétration du nerf optique (*demi-schématique*).

P, pôle postérieur de l'œil. — N, côté interne ou nasal. — T, côté externe ou temporal.
1, méridien vertical. — 2, méridien horizontal. — 3, nerf optique. — 4, 4, vaisseaux et nerfs ciliaires. — 5, 5', les deux vasa vorticosa supérieurs. — 6, 6', les deux vasa vorticosa inférieurs.

Arrivé dans cette cavité, il s'infléchit légèrement sur lui-même, en faisant un coude dont la convexité regarde en dehors. Suivant alors une direction à peu près postéro-antérieure, il se porte vers le globe de l'œil et le pénètre.

Le point où se fait l'union du nerf optique avec le globe oculaire ne répond pas exactement au pôle postérieur de ce dernier : il est situé (fig. 52, 3) à 3 millimètres en dedans de ce pôle et à 1 millimètre au-dessus.

4° **Divisions et rapports.** — Envisagé au point de vue de ses rapports, le nerf optique peut être divisé en quatre portions, qui sont, en allant d'arrière en avant : 1° une *portion intracranienne* ; 2° une *portion intra-osseuse* ou *intracanaliculaire* ; 3° une *portion intra-*

orbitaire ; 4° une *portion intra-oculaire* ou *intrabulbaire.* De ces quatre portions, la première mesure de 10 à 12 millimètres, la seconde 6 ou 7 millimètres, la troisième 30 millimètres, la quatrième 6 ou 7 dixièmes de millimètre. Au total, la longueur du nerf optique est, en chiffres ronds, de 5 centimètres.

a. *Portion intracranienne.* — La portion intracranienne, se ressentant encore du voisinage du chiasma, est un peu aplatie de haut en bas : elle mesure, à sa partie moyenne, 5 millimètres de largeur sur 3 millimètres de hauteur. — En haut, elle répond à la partie externe de l'espace quadrilatère perforé et à la strie blanche interne du nerf olfactif. — En bas, elle repose successivement sur la tente de l'hypophyse et sur la partie externe de la gouttière optique. A sa partie inféro-externe se trouvent la carotide interne et la portion initiale de l'artère ophtalmique. — Nous ajouterons, au sujet des rapports de la portion intracranienne, que le rebord supérieur du trou optique est prolongé en arrière par un petit repli falciforme de la dure-mère (voy. *Méninges*), qui s'étale au-dessus du nerf et que, pour cette raison, on pourrait appeler la *tente du nerf optique.*

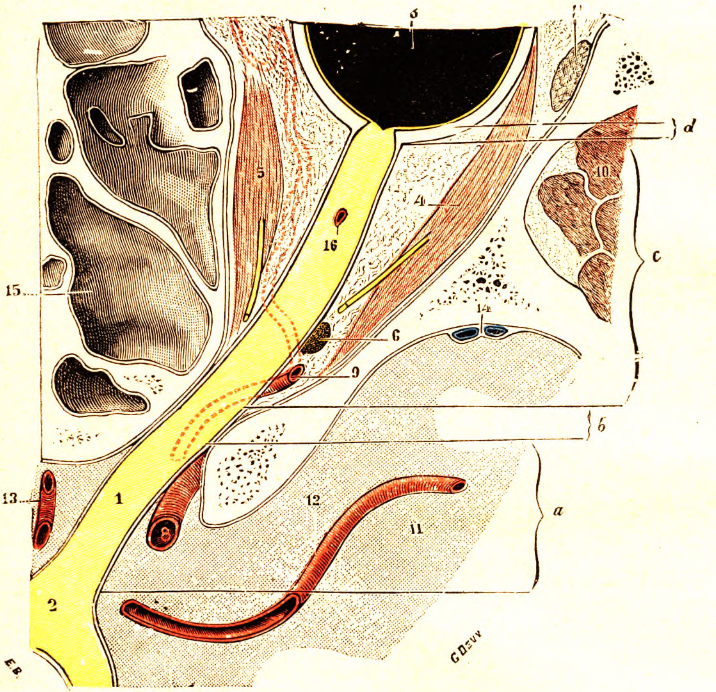


Fig. 53.

Coupe horizontale de l'orbite passant par le nerf optique (sujet congelé).

(La coupe est grossie de 1/2 diamètre.

1, nerf optique, avec : *a*, sa portion intracranienne ; *b*, sa portion canaliculaire ; *c*, sa portion orbitaire ; *d*, sa portion intrabulbaire. — 2, chiasma. — 3, globe oculaire. — 4, droit externe, avec son nerf. — 5, droit interne, avec son nerf. — 6. ganglion ophtalmique. — 7, glande lacrymale. — 8, carotide interne. — 9, artère ophtalmique (son trajet au-dessous et au-dessus de la coupe est figuré en pointillé). — 10, muscle temporal. — 11, cerveau. — 12, artère cérébrale moyenne, intéressée par la coupe. — 13, artère cérébrale antérieure. — 14, sinus sphéno-pariétal de Breschet. — 15, cellules ethmoïdales. — 16, artère centrale de la rétine.

b. *Portion intracanaliculaire.* — Nous désignerons sous ce nom la portion du nerf qui se trouve située dans le trou ou canal optique, entre la cavité cranienne et la cavité orbitaire. En entrant dans ce canal, le nerf optique, jusque-là aplati comme nous l'avons vu, prend la forme d'un cordon cylindrique, forme qu'il conservera désormais jusqu'à sa terminaison. Il mesure environ 3 millimètres de diamètre. Le nerf, dans le canal optique, est solidement uni à la paroi du canal. L'artère ophtalmique, qui traverse avec lui le canal optique, est encore située (fig. 53, 9) à sa partie inféro-externe. Les rapports du trou optique et de son contenu seront étudiés en détail avec l'œil (voy. Organes des sens).

c. *Portion intra-orbitaire.* — Le nerf optique, en débouchant dans l'orbite, traverse tout d'abord un anneau fibreux, l'anneau de Zinn, dépendance des tendons d'origine

des muscles droits de l'œil. Puis, quand les muscles droits s'écartent en divergeant et circonscrivent ainsi une sorte de cône ou de pyramide, le nerf chemine assez exactement dans l'axe de cette pyramide.

Toutefois, il n'est pas rectiligne. Si nous le suivons d'arrière en avant, nous le voyons décrire deux courbes (fig. 53, *c*) : une première courbe ou *courbe postérieure*, à concavité inférieure et interne ; une deuxième courbe, ou *courbe antérieure*, à concavité externe. Il est donc, dans son ensemble, configuré en *S* italique et, de ce fait, présente une longueur un peu supérieure à la distance qui sépare en ligne droite le trou optique du pôle postérieur de l'œil. C'est grâce à cette disposition, on le conçoit, que le segment postérieur du globe de l'œil peut à son gré se mouvoir librement et dans tous les sens : le nerf, en effet, redresse ses courbures quand se déplace son point d'implantation oculaire, et sa longueur, ainsi accrue, est toujours plus que suffisante, d'une part pour que le nerf ne gêne en rien les mouvements de l'œil, d'autre part pour que ces mouvements de l'œil ne tiraillent jamais le nerf.

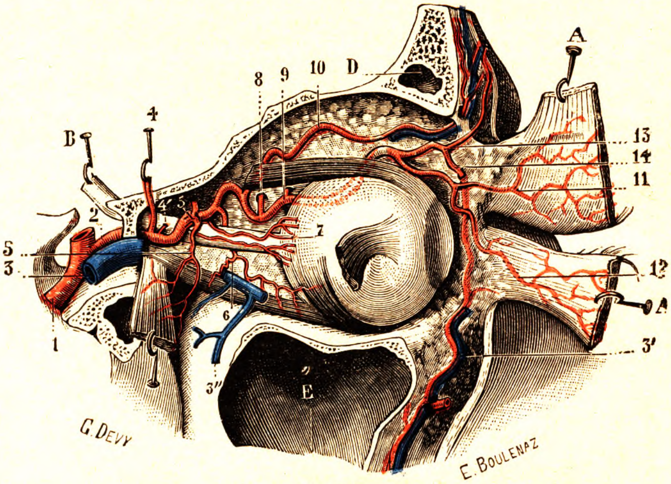


Fig. 54.

Le nerf optique et ses rapports avec les vaisseaux de l'orbite.

1, carotide interne. — 2, artère ophtalmique. — 3, veine ophtalmique, avec : 3', son anastomose avec la faciale ; 3'', son anastomose avec le plexus ptérygoïdien. — 4, artère lacrymale. — 4', artère centrale de la rétine. — 5, artère musculaire supérieure. — 6, artère musculaire inférieure. — 7, artères ciliaires. — 8, artère ethmoïdale postérieure. — 9, artère ethmoïdale antérieure. — 10, artère sus-orbitaire. — 11, artère palpébrale supérieure. — 12, artère palpébrale inférieure. — 13, artère frontale. — 14, artère nasale. — 15, artère et veine faciales.

A, paupières, érignées en dedans. — B, nerf optique. — C, glande lacrymale. — D, sinus frontal. — E, sinus maxillaire.

Dans la traversée orbitaire, le nerf optique est entouré de toutes parts par le tissu cellulo-adipeux de cette cavité. Il est particulièrement en rapport : 1° avec l'artère ophtalmique, qui croise obliquement sa face supérieure en se portant de la paroi externe de l'orbite à sa paroi interne ; 2° avec le ganglion ophtalmique, qui s'applique contre sa face externe, à l'union de son tiers postérieur avec les deux tiers antérieurs ; 3° avec les nerfs et les vaisseaux ciliaires, qui se disposent irrégulièrement tout autour de lui ; 4° avec les vaisseaux centraux de la rétine, qui pénètrent dans l'épaisseur du nerf par son côté externe et à 10 millimètres environ en arrière du pôle postérieur de l'œil. Nous reviendrons plus loin sur ces derniers vaisseaux.

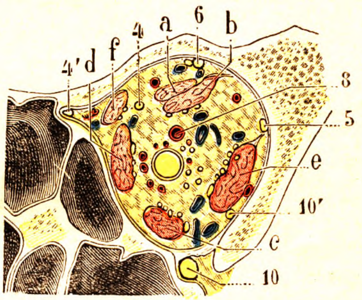


Fig. 55.

Coupe frontale de l'orbite gauche passant un peu en arrière du globe de l'œil (sujet congelé, segment postérieur de la coupe, **T.-J.**).

a, releveur de la paupière supérieure. — *b*, droit supérieur. — *c*, droit inférieur. — *d*, droit interne. — *e*, droit externe. — *f*, grand oblique. 4, nasal, avec : 4', nasal interne s'engageant dans le conduit orbitaire interne antérieur. — 5, lacrymal. — 6, frontal. — 8, artère ophtalmique. — 10, nerf maxillaire supérieur, avec : 10', son rameau orbitaire.

d. *Portion intrabulbaire.* — La portion intrabulbaire répond à la sclérotique et à la choroïde. En pénétrant dans l'orifice que lui offrent ces deux membranes (voy. *Œil*), le nerf optique, tout en conservant sa forme circulaire, se rétrécit graduellement au point que son diamètre, qui était de 3 millimètres, descend à 1 millimètre et demi. Il s'effile ainsi (fig. 53, *d*) en une sorte de tronc de cône dont la pointe répond à la lamina cribrosa (voy. *Sclérotique*). Cette atténuation du nerf, disons-le tout de suite, relève de ce double fait : 1° en partie, de la disparition de la myéline autour de chacune des fibres nerveuses qui le constituent (le nerf au delà de la lamina cribrosa est complètement amyélinique) ; 2° en partie, de la réduction plus ou moins considérable que subit à ce niveau le tissu névroglique du cordon nerveux.

5° **Structure.** — Envisagé au point de vue de sa structure, le nerf optique nous offre à considérer : 1° le *tronc nerveux proprement dit* ; 2° les diverses *gaines* qui l'enveloppent ; 3° les *vaisseaux centraux de la rétine*.

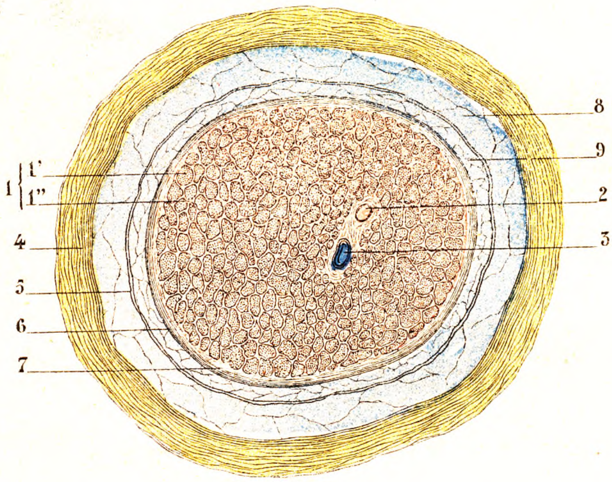


Fig. 56.

Coupe transversale du nerf optique et de ses gaines (*demi-schématique*).

1, nerf optique proprement dit, avec : 1', ses faisceaux nerveux ; 1'', ses travées conjonctives. — 2, artère centrale de la rétine. — 3, veine centrale de la rétine. — 4, gaine durale. — 5, gaine arachnoïdienne. — 6, gaine piale. — 7, couche névroglique sous-piale. — 8, espace sous-dural (*en bleu*). — 9, espace sous-arachnoïdien (*en bleu*).

A. Nerf proprement dit : éléments nerveux et éléments de soutien. — Le nerf optique proprement dit est essentiellement constitué par des fibres nerveuses longitudinales, accolées et parallèles, d'où l'aspect en *moelle de jonc* que présentent les coupes transversales de ce nerf (fig. 56).

Ces fibres sont remarquables par leur ténuité : leur diamètre varie d'ordinaire de 2 μ à 10 μ ; mais il en existe de plus ténues encore, incomparables comme finesse, pour employer l'expression de Schwalbe. Elles appartiennent toutes à la classe des fibres à myéline, comme la grande majorité de celles qui entrent dans la constitution des nerfs cérébro-spinaux. Elles diffèrent, cependant, de ces dernières en ce qu'*elles n'ont pas de gaine de* Schwann, *se rapprochant en cela des fibres nerveuses des centres.*

Le tissu conjonctif qui forme ces cloisons présente toujours les caractères histologiques du tissu conjonctif lâche. On ne le voit sur aucun point se disposer en gaines lamelleuses, et le nerf optique, à ce sujet, diffère considérablement des nerfs ordinaires.

Outre les cloisons conjonctives précitées, le nerf optique nous présente encore, comme éléments de soutien, du tissu névroglique, et ceci n'a rien que de très naturel, puisque le nerf optique, nous l'avons déjà dit bien des fois, est une dépendance du névraxe. La névroglie du nerf optique forme tout d'abord, immédiatement au-dessous de la gaine piale, une couche mince mais continue, qui repose directement sur les éléments nerveux : c'est la *gaine névroglique* de certains auteurs (fig. 56, 7). Elle forme ensuite, dans l'épaisseur même du nerf, un riche réticulum dont les mailles entourent les fibres nerveuses. Aux fibres de ce réticulum se trouvent annexées de nombreuses cellules névrogliques, qui, comme des cellules endothéliales, se disposent souvent en séries le long de la surface externe des faisceaux nerveux. Des cellules analogues sont encore disséminées à l'intérieur des faisceaux (Schwalbe).

Entre les fibres optiques et leurs éléments de soutien, que ces éléments soient conjonctifs ou névrogliques, se trouvent des espaces en forme de fentes : ce sont les *espaces lymphatiques* du nerf optique

(fig. 57). C'est là que circule la lymphe. Ces espaces communiquent, comme l'établissent les injections de SCHWALBE et celles d'AXEL KEY et RETZIUS, d'une part avec les espaces lymphatiques qui entourent le nerf (voy. plus loin), d'autre part avec les cavités arachnoïdienne et sous-arachnoïdienne du cerveau.

La gaine piale, qui enveloppe le nerf optique et que nous décrirons plus loin, envoie par sa face profonde de nombreuses cloisons conjonctives, les unes relativement épaisses, les autres extrêmement minces, qui s'insinuent entre les fibres nerveuses et les divisent en faisceaux plus ou moins volumineux.

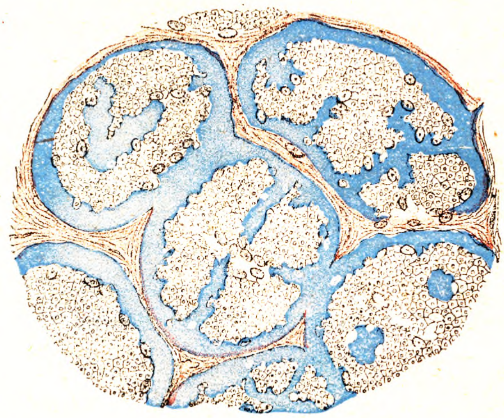


Fig. 57.
Les espaces lymphatiques du nerf optique, vus sur une coupe transversale du nerf (d'après A. KEY et RETZIUS).
Les espaces lymphatiques, injectés au bleu de Prusse, sont représentés en bleu.

B. GAINES DU NERF OPTIQUE. — Dans le crâne, le nerf optique, placé dans les espaces sous-arachnoïdiens, n'est revêtu que par une enveloppe cellulo-vasculaire, prolongement de la pie-mère cérébrale. Mais, au niveau du trou optique, les deux autres méninges se réfléchissent sur lui et l'accompagnent jusqu'au globe de l'œil. Les portions intracanaliculaire et intra-orbitaire du nerf optique nous présentent donc, comme le névraxe lui-même, trois enveloppes concentriques, que nous désignerons sous le nom de *gaine interne*, de *gaine moyenne* et de *gaine externe* :

α. La *gaine interne* ou *gaine piale* (fig. 56, 6) est une membrane conjonctive, très mince et très délicate, enveloppant le nerf optique sur tout son pourtour et constituant son névrilème proprement dit. Elle est le prolongement de la pie-mère cérébrale et, de ce fait, présente les mêmes caractères histologiques que cette dernière. Rappelons, en passant, que la gaine piale du nerf optique, comme la pie-mère, est doublée sur sa face profonde d'une mince couche de névroglie, qui la sépare entièrement des fibres nerveuses.

β. La *gaine externe* ou *gaine durale* (fig. 56, 4), beaucoup plus épaisse et plus résistante que la gaine interne, présente une structure franchement fibreuse. Elle se confond, en arrière, sur le pourtour du trou optique, avec la dure-mère cranienne, dont elle n'est qu'un prolongement. SAPPEY a signalé dans la gaine durale du nerf optique l'existence d'un riche plexus de fibres nerveuses à myéline, provenant des nerfs ciliaires.

γ. La *gaine moyenne* ou *gaine arachnoïdienne* (fig. 56, 5) est une membrane extrêmement mince intermédiaire aux deux gaines précédentes.

C. ESPACES LYMPHATIQUES PÉRIOPTIQUES. — Ces espaces sont au nombre de deux. Immédiatement au-dessous de la gaine durale, entre elle et la gaine arachnoïdienne, se trouve un espace en forme de fente : c'est l'*espace arachnoïdien* ou *subdural*, représentant ici la cavité arachnoïdienne ou espace subdural des centres encéphaliques. Cet espace lymphatique est tapissé par un endothélium continu et, d'autre part, est cloisonné à l'infini (fig. 56, 8) par un système de tractus conjonctifs très fins, revêtus eux aussi de cellules endothéliales : c'est une séreuse cloisonnée.

En dedans de l'espace arachnoïdien, entre la gaine arachnoïdienne et la gaine piale, nous rencontrons un nouvel espace, l'*espace sous-arachnoïdien* du nerf (fig. 56, 9), lequel se continue en arrière avec les espaces sous-arachnoïdiens du cerveau. Comme ces derniers, il est divisé par un système de trabécules conjonctives diversement entre-croisées en une multitude de cavités ou aréoles dans lesquelles circule la lymphe. C'est à l'espace

sous-arachnoïdien du nerf optique qu'aboutissent directement les divers espaces lymphatiques, *espaces périfasciculaires* et *espaces interstitiels*, qui se trouvent dans l'épaisseur du même cordon nerveux.

D. Vaisseaux centraux de la rétine. — Au voisinage du globe oculaire, le nerf optique s'enrichit de deux nouveaux éléments : l'artère et la veine centrales de la rétine :

α. L'*artère centrale de la rétine*, branche de l'ophtalmique, pénètre dans l'épaisseur du nerf par son côté externe et à 10 millimètres environ de la sclérotique. Elle chemine d'abord quelque temps à la face profonde de la gaine piale. Puis elle gagne obliquement la partie centrale du nerf, qu'elle occupera désormais jusqu'à sa bifurcation au niveau de la papille optique.

β. La *veine centrale* de la rétine accompagne l'artère homonyme dans tout son trajet et présente naturellement les mêmes rapports. Elle émane du réseau sanguin de la rétine et vient, à sa sortie du nerf optique, se jeter dans la veine ophtalmique supérieure ou bien directement dans le sinus caverneux.

Artère et veine, chacune avec ses vaso-moteurs (*le nerf de Tiedmann* n'existe probablement pas en tant que rameau isolé et indépendant), sont contenues dans une masse de tissu conjonctif lâche (fig. 53, 2 et 3) dépendant de la gaine piale.

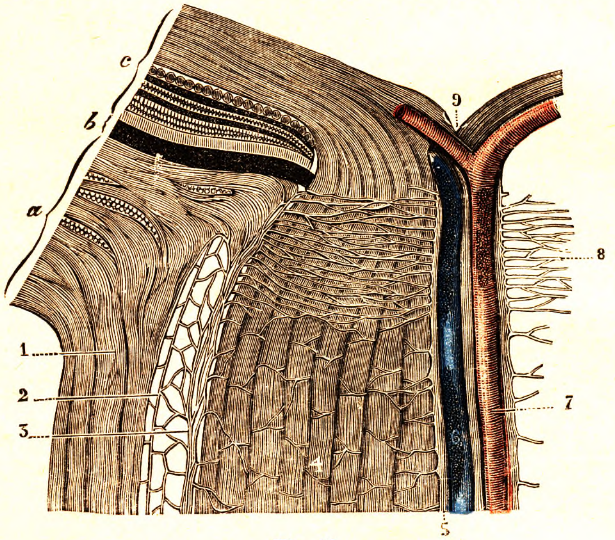


Fig. 58.

Coupe longitudinale du nerf optique à son entrée dans le globe de l'œil (d'après Schwalbe).

a, sclérotique. — *b*, choroïde. — *c*, rétine, avec ses différentes couches. — 1, gaine durale. — 2, gaine arachnoïdienne. — 3, gaine piale. — 4, faisceau nerveux du nerf optique. — 5, couche centrale du tissu conjonctif, avec : 6 et 7, la veine et l'artère centrales de la rétine. — 8, lame criblée. — 9, excavation centrale de la papille.

6° **Terminaison antérieure du nerf optique.** — Le mode de terminaison antérieure du nerf optique est indiqué par une coupe, soit horizontale, soit sagittale, intéressant à la fois le cordon nerveux et la paroi oculaire correspondante.

Les faisceaux nerveux, tout d'abord, se dépouillent de leur myéline. Ainsi réduits de volume, ils traversent les mille pertuis de la lamina cribrosa et, arrivés au-devant de cette membrane, s'épanouissent en sens radiaire pour se continuer avec la rétine (voy. *Rétine*).

Les gaines et les espaces périoptiques se comportent de la façon suivante (fig. 58). — La *gaine durale*, tout d'abord, arrivée au globe oculaire, s'infléchit en dehors sous un angle de 100 à 110 degrés et se continue sans ligne de démarcation aucune avec les couches externes de la sclérotique, environ avec les deux tiers externes de cette membrane. — L'arachnoïde, toujours appliquée contre la face interne de la gaine durale, se continue de même avec les faisceaux fibreux de la sclérotique, à l'union de ses deux tiers externes avec son tiers interne. L'espace subdural, que circonscrivent les deux enveloppes précitées, se termine là en formant un cul-de-sac. — La *gaine piale*, au niveau de la lamina cribrosa, s'infléchit en dehors comme la gaine durale et se continue,

à son tour, avec les couches internes de la sclérotique : un certain nombre de ses fibres, celles qui sont les plus internes, entrent en relation avec la choroïde. Quant à l'espace sous-arachnoïdien, il se termine en cul-de-sac comme le précédent, mais un peu en avant de lui : ce cul-de-sac terminal, comme nous le montre la figure 58, est situé en pleine sclérotique au niveau du plan postérieur de la lamina cribrosa.

7° **Vaisseaux du nerf optique.** — Le nerf optique reçoit ses vaisseaux de sources multiples. L'artère centrale de la rétine, tout d'abord, abandonne quelques rameaux, toujours fort grêles, à la portion tout antérieure du cordon nerveux. Le reste de sa portion intra-orbitaire est irrigué par les artères ciliaires. Enfin, les deux portions intracanaliculaire et intracranienne reçoivent quelques fines artérioles de la cérébrale antérieure.

§ 3. — *Troisième paire :* NERF MOTEUR OCULAIRE COMMUN.

Le nerf moteur oculaire commun, ou nerf de la troisième paire, émerge du névraxe au niveau du bord interne des pédoncules cérébraux. Il innerve tous les muscles de l'orbite, à l'exception des muscles droit externe et grand oblique. Il se distribue aussi à la musculature interne de l'œil ; il est le nerf constricteur de l'iris, et le nerf de l'accommodation.

A. — ORIGINE RÉELLE.

1° **Noyau d'origine.** — Découvert par STILLING (1846), et bien décrit plus tard par

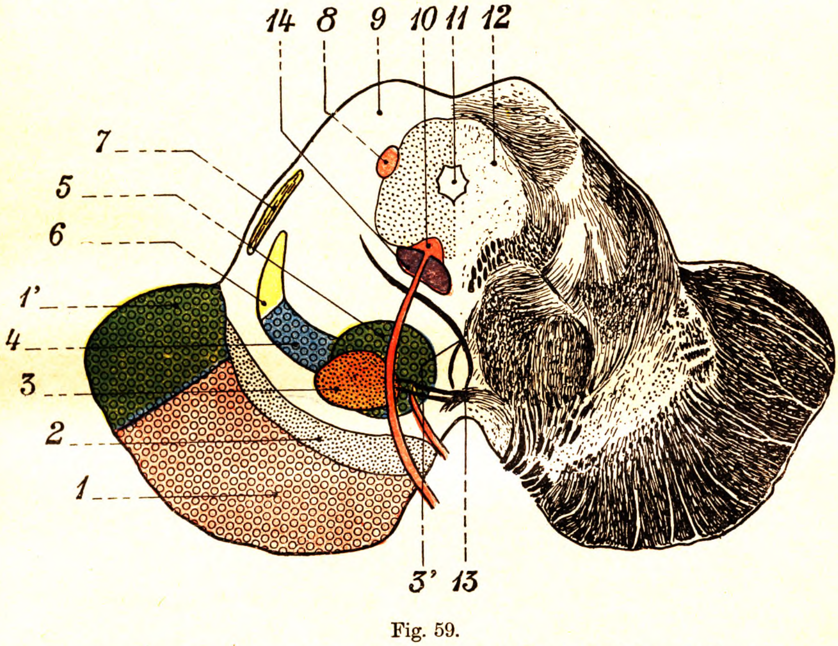


Fig. 59.

Coupe horizontale du pédoncule cérébral parallèle à la bandelette optique (d'après DÉJERINE).

1, voie pédonculaire motrice volontaire du pédoncule. — 2, locus niger. — 3, noyau rouge. — 3', entre-croisement de Forel de la voie rubro-spinale. — 4, ruban de Reil médian. — 5, pédoncule cérébelleux entre-croisé (noyau blanc de Stilling). — 6, ruban de Reil latéral. — 7, bras conjonctival postérieur. — 8, racine motrice descendante du trijumeau. — 9, tubercule quadrijumeau antérieur. — 10, noyau du III. — 11, aqueduc de Sylvius. — 12, substance grise de l'aqueduc. — 13, entre-croisement en fontaine de Meynert. — 14, bandelette longitudinale postérieure.

STIEDA (1869) et par MATHIAS-DUVAL (1880), le noyau d'origine du moteur oculaire

commun est situé dans l'étage supérieur du pédoncule cérébral (fig. 59, 10), au-dessous des tubercules quadrijumeaux.

a. *Situation. Forme.* — Il revêt la forme d'une colonne qui s'étend parallèlement à l'aqueduc de Sylvius, sur une longueur de 10 millimètres en moyenne. Sa section, triangulaire, ne dépasse pas 3 à 4 millimètres de large. L'extrémité supérieure atteint le niveau de la commissure blanche postérieure ; elle est donc voisine du troisième ventricule. L'extrémité inférieure répond au plan de séparation passant entre les tubercules quadrijumeaux antérieurs et postérieurs. Elle confine au noyau du pathétique.

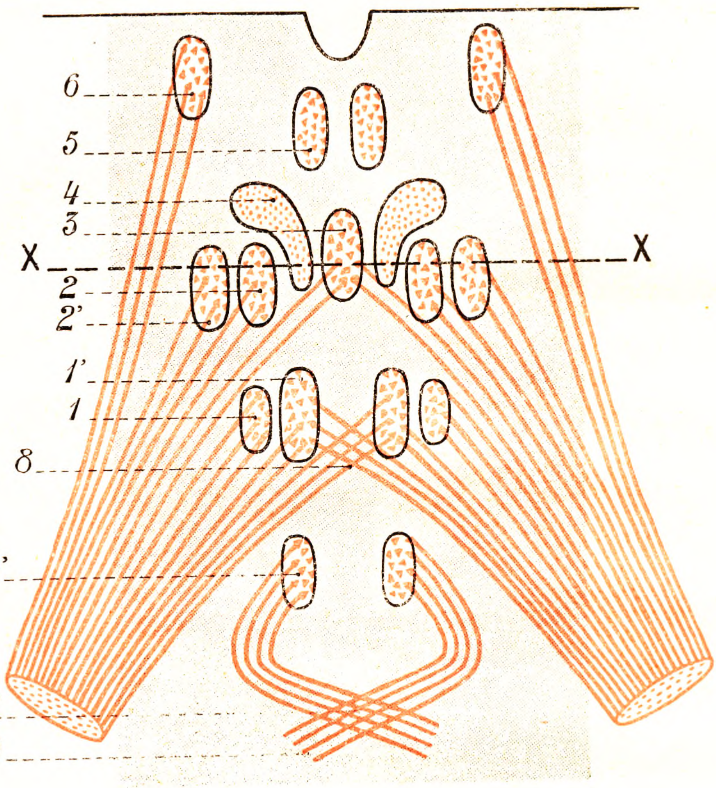


Fig. 60.

Schéma montrant les différents groupes cellulaires qui constituent, d'après PERLIA, le noyau d'origine de l'oculo-moteur commun.

1, noyau dorsal postérieur. — 1', noyau ventral postérieur. — 2, noyau dorsal antérieur. — 3, noyau central. — 4, noyau d'Edinger Westphal. — 5, noyau antéro-interne. — 6, noyau antéro-externe. — 7, tronc du moteur oculaire commun. — 8, libres croisées. — 9, nerf pathétique, avec : 9', son noyau d'origine ; 9", son entre-croisement. — 10, ventricule moyen.

XX, axe suivant lequel est faite la coupe représentée dans la figure suivante.

Les noyaux de droite et de gauche, bien séparés au niveau de leur bord supérieur par un intervalle de 2 à 3 millimètres, se rapprochent graduellement et arrivent au contact de leur bord inférieur. Dans l'intervalle des noyaux s'enfonce à la manière d'un coin la substance grise de l'aqueduc. La face supéro-interne du noyau est donc en rapport avec cette substance, tandis que sa face inféro-externe répond au faisceau de la bandelette longitudinale postérieure.

b. *Constitution et subdivision.* — Le noyau oculo-moteur commun est constitué par

des cellules multipolaires pigmentées en jaune, de dimensions un peu inférieures à celles du noyau du pathétique.

On a considéré longtemps ce noyau comme une colonne compacte et homogène. En 1889, Perlia le divisa en un certain nombre de noyaux. D'après cet auteur, ceux-ci forment deux groupes : un groupe antérieur, appelé encore supérieur, un groupe postérieur ou inférieur (fig. 60 et 61).

Groupe postérieur. — Le groupe postérieur ou distal est le plus important. Il est lui-même subdivisé en deux parties : une partie ventrale couchée sur la bandelette longitudinale postérieure, une partie dorsale située en dehors de la précédente. Chacune de ces parties, disposée en sens longitudinal, se divise à son tour en deux moitiés, l'une antérieure, l'autre postérieure. Il en résulte donc quatre noyaux, dont deux occupent le plan ventral et deux le plan dorsal. Entre les quatre noyaux du côté droit et ceux du côté gauche, sur la ligne médiane, se voit un nouveau noyau, le noyau central. Enfin, en avant des noyaux dorsaux, se trouve un dernier noyau, dont les cellules sont plus petites, découvert par Edinger chez le fœtus et retrouvé par Westphal chez l'adulte : c'est le *noyau d'Edinger-Westphal.*

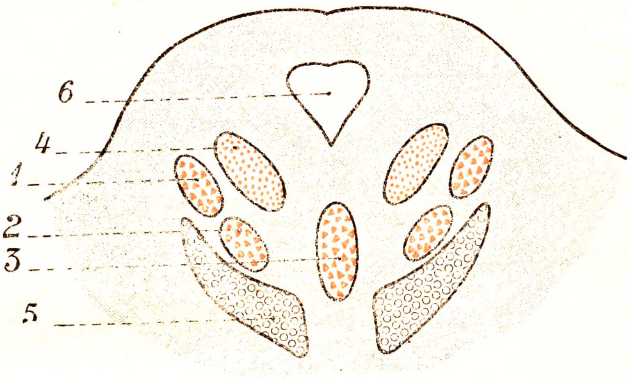


Fig. 61.

Coupe transversale schématique du groupe principal de l'oculo-moteur commun, passant par l'axe XX de la figure précédente (imité d'Obersteiner).

1, noyau dorsal antérieur. — 2, noyau ventral antérieur. — 3, noyau central — 4, noyau d'Edinger-Westphal. — 5, bandelette longitudinale postérieure, en rapport immédiat avec le noyau antérieur. — 6, coupe de l'aqueduc de Sylvius.

En résumé, le groupe postérieur se compose de six noyaux : deux ventraux, deux dorsaux, le noyau central et le noyau d'Edinger-Westphal. Seul le noyau central est impair ; les autres sont pairs et latéraux.

Groupe antérieur. — Ce groupe comprend deux paires de noyaux : le noyau antéro-interne placé tout à côté de la ligne médiane ; le noyau antéro-externe situé en avant et en dehors du précédent, de chaque côté de l'orifice antérieur de l'aqueduc de Sylvius. Ce groupe semble appartenir au système de la bandelette longitudinale postérieure et de la commissure blanche postérieure : c'est le noyau de Darkschewitsch.

Bernheimer (1894-1897), à la suite de recherches poursuivies à l'aide de méthode de myélinisations successives, est arrivé au schéma suivant. Le noyau du moteur oculaire commun comprend cinq noyaux : 1° *deux noyaux latéraux,* l'un droit, l'autre gauche, disposés en sens sagittal, formant dans leur ensemble deux petites colonnes incurvées en dehors ; 2° *deux noyaux médians,* pairs, situés de chaque côté de la ligne médiane, en dedans et en arrière de la partie antérieure des noyaux précédents. Formés de petites cellules, ils rappellent le noyau d'Edinger-Westphal ; 3° *un noyau médian,* impair, à grande cellule, placé en arrière des précédents, qui correspond, sans doute, au noyau central de Perlia. Nous reviendrons en détail plus loin sur ces groupements cellulaires (p. 76).

2° **Trajet intrapédonculaire de l'oculo-moteur commun.** — Au sortir de leur noyau

d'origine, les cylindraxes du moteur oculaire commun, fort nombreux, se portent en bas et en dehors, traversent la bandelette longitudinale postérieure, le noyau rouge de la calotte, le locus niger passent en dehors du ganglion interpédonculaire, et, finalement, s'échappent du névraxe au niveau du bord interne du pédoncule cérébral. Cette émergence se fait le long d'un sillon longitudinal, le *sillon de l'oculo-moteur commun.* Une question longtemps controversée est celle de savoir si toutes les fibres du moteur oculaire commun proviennent du noyau correspondant et s'il n'en est pas un certain nombre qui tirent leur origine du noyau du côté opposé. Les recherches anatomiques commencées en 1853 par VULPIAN et PHILIPEAUX, qui avaient décrit des fibres entre-croisées, recherches continuées par de nombreux auteurs, permettent d'affirmer qu'il existe une décussation partielle des fibres (fig. 62). La physiologie entre les mains de BERNHEIMER, de SCHWALBE (1887), de BACH, de VAN BIERVLIET (1899) a confirmé l'existence de l'entre-croisement partiel.

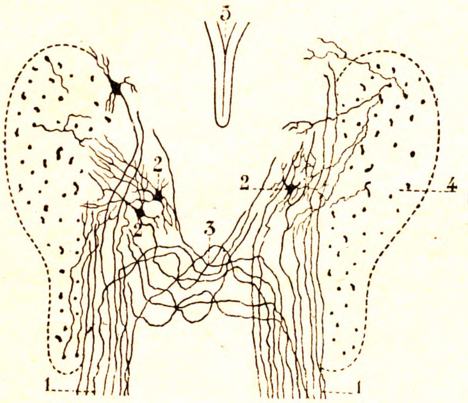


Fig. 29

Entre-croisement partiel des fibres radiculaires de l'oculo-moteur commun chez le canard (d'après VAN GEHUCHTEN).

1, oculo-moteur commun. — 2, son noyau d'origine. — 3, entre-croisement partiel. — 4, bandelette longitudinale postérieure. — 5, aqueduc de Sylvius.

Au total, le nerf moteur oculaire commun à sa sortie du pédoncule renferme : 1° des *filets radiculaires directs.* Ce sont de beaucoup les plus nombreux. Ils proviennent du noyau oculo-moteur correspondant. Signalons que toutes les fibres qui partent de la partie antérieure du noyau sont directes ; 2° des *filets radiculaires croisés* nés du noyau oculo-moteur du côté opposé, et particulièrement de sa partie postérieure et dorsale. Ces fibres s'entre-croisent dans le raphé au niveau de la décussation de Meynert (fig. 59, 13) (voy. t. II, p. 891 et 907).

Les filets radiculaires croisés occupent probablement le côté interne du moteur oculaire commun. Nous ne sommes pas encore nettement fixés sur leur trajet ultérieur. D'après SPITZKA, ils viendraient se terminer dans le muscle droit interne. Si le fait était démontré, chaque noyau oculo-moteur commun innerverait à la fois le droit interne du côté correspondant et le droit interne du côté opposé, le premier par ses fibres directes, le second par ses fibres croisées : et ainsi s'expliquerait la possibilité pour un noyau unique, le droit ou le gauche, d'amener la contraction simultanée des deux muscles adducteurs de l'œil, mouvement qui se produit toutes les fois que nous regardons un objet placé sur la ligne médiane et très rapproché. Ainsi s'expliquerait encore la déviation conjuguée des deux yeux, soit à droite, soit à gauche, survenant à la suite d'une excitation unilatérale partie des deux noyaux oculo-moteur externe et oculo-moteur commun du même côté : le noyau oculo-moteur externe faisant contracter le muscle droit externe du même côté, le noyau oculo-moteur commun, par ses fibres croisées faisant contracter le droit interne du côté opposé. Mais ce ne sont là que des vues hypothétiques.

Pour expliquer cette déviation homolatérale des yeux quand on porte le regard sur le côté (contraction simultanée du droit externe d'un côté et du droit interne du côté opposé), MATHIAS DUVAL et LABORDE (1880) avaient admis l'existence, dans le tronc du nerf moteur oculaire commun (fig. 63), d'un faisceau extrinsèque croisé qui provenait, le long de la bandelette longitudinale postérieure, du noyau oculo-moteur externe du côté opposé et qui, d'autre part, se rendait au muscle droit interne. Grâce à ce faisceau additionnel, on s'expliquait nettement comment il se fait qu'une excitation unique. partie d'un noyau unique, le *noyau oculo-moteur externe d'un côté*, déterminait à la fois la contraction du droit externe du côté correspondant et la contraction du droit interne du côté opposé. Malheureusement, le faisceau décrit par DUVAL n'a pas été retrouvé par d'autres histologistes, et ainsi s'écroule la théorie à laquelle il servait de base. Nous y reviendrons à propos du nerf moteur oculaire externe.

3° **Localisations fonctionnelles dans le noyau oculo-moteur commun.** — Le noyau oculo-moteur commun n'est pas plus homogène au point de vue fonctionnel qu'au point de vue anatomique. Les expériences électro-physiologiques de HENSEN et VÖLCKERS (GRAEFE's, *Arch. für Ophtalmologie*, vol. XXIV, 1878) ont établi l'existence, dans cette colonne de substance grise, d'un certain nombre de centres, commandant chacun à un groupe musculaire déterminé. Ces centres, plus ou moins indépendants les uns des autres, se succèdent dans l'ordre suivant, en allant d'arrière en avant (fig. 63) : *centre du petit oblique, centre du droit inférieur, centre du droit supérieur et du releveur, centre du droit interne*. HENSEN et VÖLCKERS sont arrivés, en outre, à découvrir en avant du noyau de l'oculo-moteur commun deux nouveaux centres, savoir : 1° sur le bord postérieur du troisième ventricule et sur ses faces latérales, le centre des mouvements de l'iris ou *centre photo-moteur*, qui préside aux variations de l'orifice pupillaire ; 2° plus en avant encore, vers le sommet du ventricule, le centre des mouvements produits par le muscle ciliaire ou *centre accommodateur*.

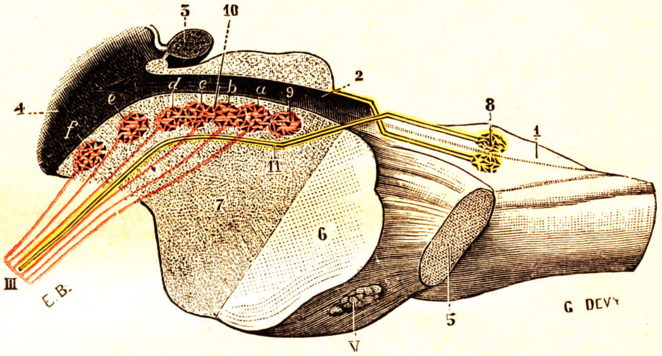


Fig. 63.

Origines réelles du nerf moteur oculaire commun du côté gauche (*demi-schématique*).

(On a pratiqué tout d'abord, sur la partie antérieure de l'isthme de l'encéphale, une coupe sagittale passant un peu à gauche de la ligne médiane. On a divisé ainsi cet isthme en deux segments, l'un gauche, l'autre droit. Puis, par une deuxième coupe, celle-ci vertico-transversale, rejoignant obliquement la première un peu en arrière de l'aqueduc de Sylvius, on a enlevé la partie antérieure du segment gauche.)

III, nerf moteur oculaire commun du côté gauche. — V, trijumeau.

1, plancher du quatrième ventricule. — 2, aqueduc de Sylvius. — 3, glande pinéale. — 4, ventricule moyen. — 5, coupe du pédoncule cérébelleux moyen. — 6, coupe transversale de la moitié gauche de la protubérance. — 7, coupe vertico-latérale de la protubérance et du pédoncule cérébral gauche, passant un peu en dehors de la ligne médiane. — 8, noyau du moteur oculaire externe droit (eminentia teres du côté droit). — 9, noyau du pathétique gauche. — 10, noyau du moteur oculaire commun gauche, avec ses différents segments. — 11, faisceau décrit par MATHIAS DUVAL, qui émanait du noyau oculo-moteur externe droit et se rendait, après entre-croisement avec son homologue, dans le nerf moteur oculaire commun gauche, pour aboutir finalement au muscle droit interne : ce faisceau n'est pas admis par les neurologistes.

a, centre du petit oblique. — *b*, centre du droit inférieur. — *c*, centre du droit supérieur et du releveur de la paupière. — *d*, centre du droit interne. — *e*, centre photo-moteur. — *f*, centre accommodateur.

Les deux centres photo-moteur et accommodateur envoient, eux aussi, des filets radiculaires au nerf moteur oculaire commun et constituent ainsi, pour ce dernier nerf, deux nouveaux noyaux d'origine. Ces filets, à attributions physiologiques spéciales, sont placés vraisemblablement en avant de ceux qui proviennent du noyau classique. HENSEN et VÖLCKERS, en effet, après avoir sectionné à leur émergence des pédoncules cérébraux les radicules les plus antérieures, ont constaté que l'excitation des origines de l'oculo-moteur commun était alors sans effet sur l'état de la pupille et sur le muscle de l'accommodation.

La notion de ces localisations fonctionnelles dans le noyau d'origine de l'oculo-moteur commun permettait de comprendre de façon précise les paralysies dissociées qui peuvent frapper l'appareil oculaire dans ses muscles intrinsèques ou extrinsèques. Les conclusions de HENSEN et VÖLCKERS ont été contrôlées, tout au moins en partie, par des autopsies, et confirmées par de nombreux expérimentateurs.

C'est ainsi que STARR (1888), en comparant les observations de lésions constatées

à l'autopsie, a pu distinguer dans le noyau de la troisième paire des centres distincts dont la situation respective est indiquée par le tableau suivant :

Ligne médiane.

NOYAU DU MUSCLE	NOYAU DU MUSCLE	NOYAU DU MUSCLE	NOYAU DU MUSCLE
De l'iris.	Ciliaire.	Ciliaire.	De l'iris.
Releveur.	Droit interne.	Droit interne. . .	Releveur.
Droit supérieur. .	Droit inférieur.	Droit inférieur . .	Droit supérieur.
Petit oblique. . .			Petit oblique.
COTÉ DROIT		COTÉ GAUCHE	

Ligne médiane.

Comme on le voit, les deux rangées de noyaux, l'une interne, l'autre externe, répondent assez bien aux deux étages ventral et dorsal de Perlia.

Bernheimer, recourant à la méthode expérimentale, détruit méthodiquement chez le singe tel ou tel groupe musculaire, et examine ensuite, à l'aide de la méthode de Nissl, quelle est la partie du noyau qui se trouve lésée comme conséquence de la destruction du muscle. Ces expériences, qui ont porté sur douze sujets, l'ont amené à conclure : 1° que les trois noyaux médians (les deux médians pairs et le médian impair) étaient affectés à l'innervation des muscles intrinsèques ; 2° que les deux noyaux latéraux tenaient sous leur dépendance les muscles extrinsèques (releveur de la paupière, les quatre droits, sauf le droit externe et le petit oblique). Chacun de ces muscles a un centre spécial : le centre du releveur de la paupière supérieure occuperait l'extrémité antérieure du noyau ; viendraient ensuite, en allant d'avant en arrière (fig. 64), les centres du droit supérieur, du petit oblique et du droit inférieur.

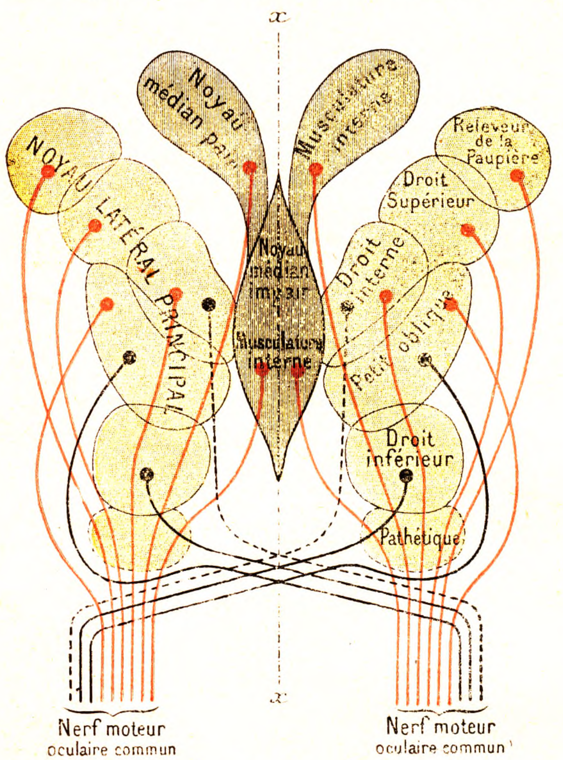


Fig. 64.

Schéma représentant, d'après les recherches anatomiques et expérimentales de Bernheimer, la constitution anatomique du noyau oculo-moteur commun.

(L'axe xx représente la ligne médiane.)

Enfin, pour Bernheimer, l'innervation du droit inférieur est croisée ; celle du petit oblique est croisée et directe ; celle du droit supérieur est surtout directe ; celle du releveur de la paupière supérieure est exclusivement directe (fig. 64).

Van Biervliet (1899) est arrivé à des conclusions différentes : 1° le droit supérieur et probablement le releveur de la paupière sont innervés par des fibres en majeure partie croisées ; 2° le droit antérieur est innervé par des fibres exclusivement directes ;

3° le droit interne et le petit oblique sont innervés par des fibres en majeure partie directes.

Le *schéma d'Edinger*, d'après les recherches expérimentales de Bernheimer, indique les groupements suivants (fig. 65) :

1° Le *muscle releveur de la paupière supérieure* et le *petit oblique* recouverts de fibres toutes directes provenant de la partie antérieure du noyau du III.

2° Le *droit supérieur* reçoit des fibres directes et croisées de la partie moyenne du noyau principal et du noyau central de Perlia.

3° Les fibres destinées aux muscles *droit interne* et *droit inférieur* sont directes et croisées et proviennent de l'extrémité postérieure du noyau principal.

Ce schéma montre la proximité du noyau du pathétique : il fait voir aussi que le noyau antéro-externe de Perlia ou noyau oculo-moteur supérieur de Darkschewitsch ne donne pas de fibres radiculaires au moteur oculaire commun, mais constitue le noyau de la commissure blanche et de la bandelette longitudinale postérieure (voy. t. II, p. 792), dont il est sans doute le noyau d'origine.

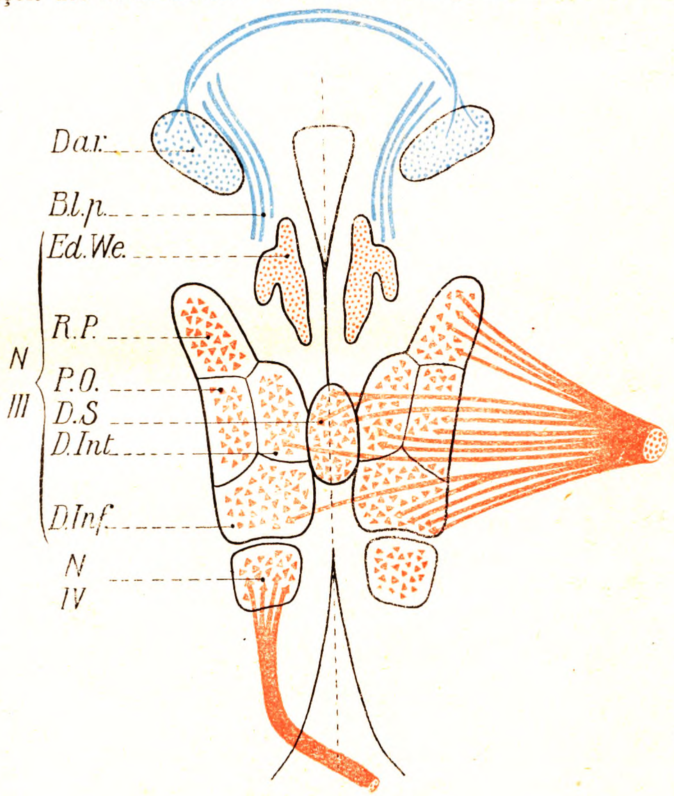


Fig. 65.

Schéma des noyaux d'origine du nerf moteur oculaire commun. (Schéma d'Edinger.)

N. III, ensemble du noyau du moteur oculaire commun, avec, de haut en bas : Ed. We., noyau d'Edinger Westphal. — R. P., noyau du releveur de la paupière. — P. O., nerf du petit oblique. — D. S., nerf du droit supérieur. — D. Int., nerf du droit interne. — D. Inf., nerf du droit inférieur.

Dar., noyau de Darkschewitsch. — B. l. p., bandelette longitudinale postérieure. — N. IV, noyau du pathétique.

4° **Moteur oculaire commun et parasympathique cranien.** — Hensen et Völckers auraient vu en avant du noyau de l'oculo-moteur deux centres, l'un photo-moteur pour les mouvements de l'iris, l'autre accommodateur pour la contraction du muscle ciliaire. Ce centre comprend d'ailleurs un noyau à petites cellules du schéma d'Edinger.

Sans reprendre ici les conceptions du système sympathique qui seront exposées plus loin, il faut voir dans ce centre le *noyau organique du III*, qui serait un des cinq noyaux organiques du *parasympathique cranien* (voy. *Sympathique*). Les fibres organiques nées du noyau du moteur oculaire commun s'articulent dans le ganglion *ciliaire* ou *ophtalmique* avec les cellules du ganglion qui fournissent les fibres des nerfs ciliaires courts aboutissant au muscle sphincter de

l'iris (*irido-constriction*) et au muscle ciliaire (déformation du cristallin : *accommodation*).

Disons à ce propos qu'Edinger et Trendelenburg ont émis une hypothèse qui rattache le tractus pédonculaire transverse aux origines du III. Dans le cours du développement, une portion du ganglion ophtalmique resterait incluse dans le tronc cérébral à la partie centrale de la calotte contre les fibres du moteur oculaire commun. Les fibres partant de ce ganglion sympathique intra-cérébral formeraient le tractus pédonculaire transversus qui aurait la valeur d'un nerf ciliaire aberrant fusionné dans la plus grande partie de son parcours au nerf moteur oculaire commun, de son émergence jusqu'à la racine motrice du ganglion ophtalmique.

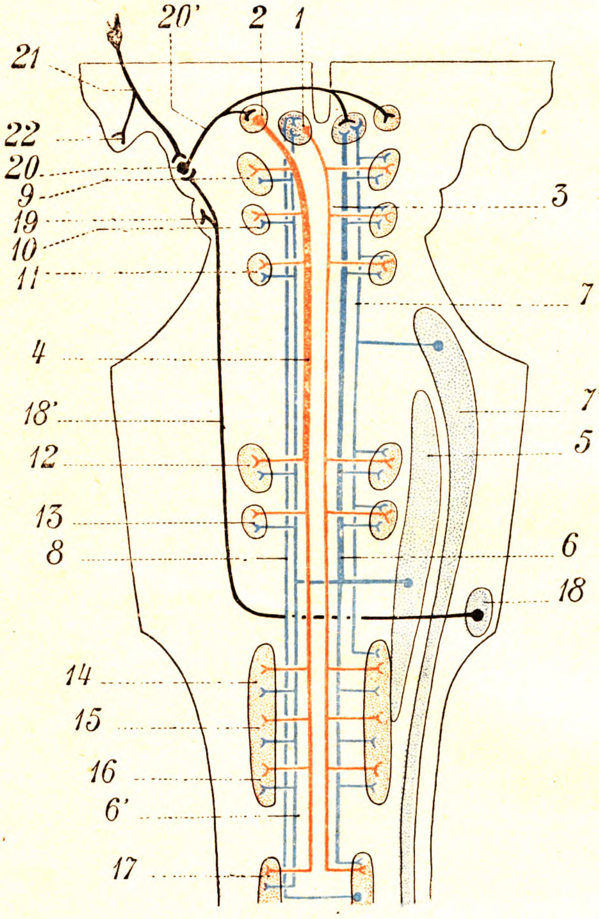


Fig. 66.

Bandelette longitudinale postérieure.

(*En rouge*, fibres afférentes provenant des noyaux d'origine de la bandelette ; *en bleu*, fibres efférentes.)

1, noyau de Darkschewitsch. — 2, noyau interstitiel. — 3, fibre née du noyau de Darkschewitsch et allant aux noyaux moteurs. — 4, fibre née du noyau interstitiel. — 5, noyau vestibulaire. — 6, fibre homolatérale née du noyau vestibulaire et se distribuant aux noyaux moteurs et au noyau de Darkschewitsch. — 6′, fibre hétéro-latérale. — 7, fibre née de 7′, noyau sensitif du trijumeau. — 8, fibre née de la corne antérieure. — 9, noyau du moteur oculaire commun. — 10, noyau du pathétique. — 11, noyau moteur du trijumeau. — 12, noyau du moteur oculaire externe. — 13, noyau du facial. — 14, 15, 16, noyaux du glosso-pharyngien, du pneumogastrique et du spinal. — 17, corne antérieure. — 18, noyau de l'auditif. — 18′, voie acoustique centrale aboutissant à 19, tubercule quadrijumeau postérieur. — 20, collatérale de cette voie au tubercule quadrijumeau antérieur. — 20′, fibre d'association réunissant le tubercule quadrijumeau antérieur aux noyaux de la bandelette. — 21, fibre rétinienne aboutissant à 20, tubercule quadrijumeau antérieur, et à 22, corps genouillé externe.

5° **Relations centrales des noyaux du moteur oculaire commun.** — Les cellules du noyau oculo-moteur commun sont, comme nous l'avons vu, disséminées dans les mailles d'un riche réticulum de fibrilles nerveuses. Ces fibrilles mettent les cellules nucléaires en relation avec d'autres parties grises du névraxe. Ces connexions sont indispensables pour comprendre les deux modes de la motricité de la musculature interne ou externe de l'œil, qu'il s'agisse de mouvements volontaires, de mouvements croisés, de mouvements réflexes.

a. *Avec les noyaux des autres nerfs moteurs oculaires.* — Nous avons vu précédemment les hypothèses de Perlia, de Duval et Laborde, qui permettent de discuter les rapports du III avec la sixième paire et avec la quatrième. Van Gehuchten a, d'autre part, montré les rapports avec le noyau du III opposé. — D'ailleurs, par la bandelette longitudinale postérieure, les cinq noyaux sont unis entre eux (fig. 66 et 67).

b. *Avec la voie optique.* — C'est par l'intermédiaire de la bandelette longitudinale postérieure que les noyaux du III sont réunis au tubercule quadrijumeau antérieur, et c'est là la voie

de certains réflexes pupillaires : lumière, accommodation (voy. t. II, p. 1 197 et fig. 969).

c. *Avec la voie acoustique.* — C'est également par l'intermédiaire de cette bandelette que les noyaux moteurs oculaires sont en relation avec l'appareil vestibulaire. Ainsi peut s'expliquer le nystagmus.

d. *Avec le cervelet.* — Si les connexions vestibulaires et par là indirectement céré-

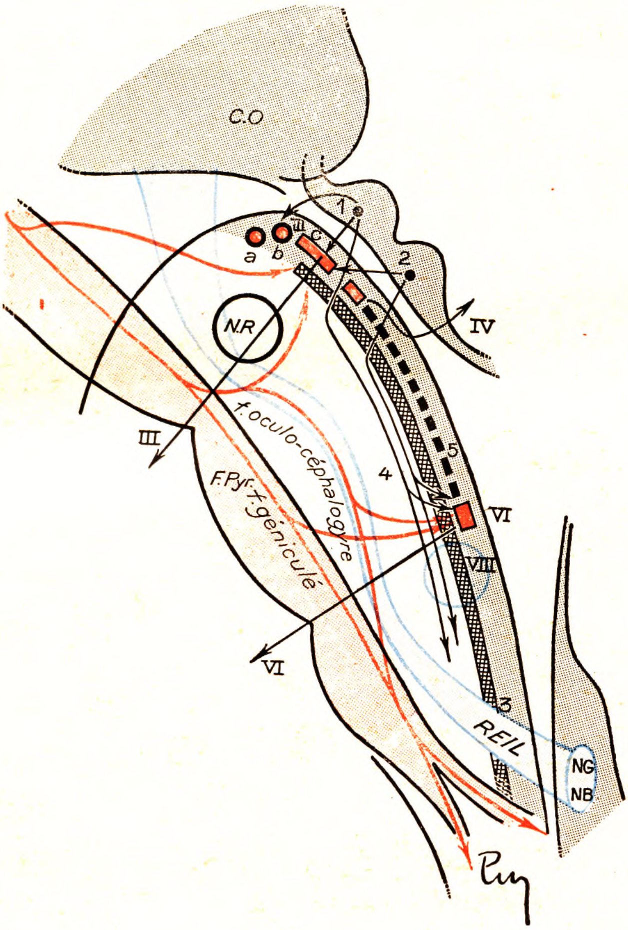


Fig. 67.

Connexions des nerfs oculo-moteurs (Lhermitte, Masquin et Trelles).

a, centre accommodateur. — *b*, centre photomoteur. — *c*, noyau de la musculature externe. — 1 et 2, tubercules quadrijumeaux antérieur et postérieur et voies tecto-nucléaires et tecto-spinales. — 3, B. L. P. — 4, fibres internucléaires.

belleuses ne sont pas douteuses, les relations directes avec le cervelet seraient plus discutables. Rhinoff, après avoir sectionné le pédoncule cérébelleux supérieur chez le lapin, aurait suivi un faisceau dégénéré jusqu'au noyau moteur oculaire commun du côté opposé. Grâce au pédoncule cérébelleux supérieur, les relations seraient donc croisées entre le cervelet et le noyau du III. Sans en donner la preuve, Rhinoff pense qu'il y a des connexions analogues entre le cervelet et les noyaux du IV et du VI.

e. *Avec l'écorce cérébrale.* — Les incitations motrices volontaires sont apportées par

les fibres croisées du faisceau géniculé ou par des fibres de la voie cortico-pédonculaire aberrante de Déjerine ; elles proviennent du pied de la deuxième frontale dans la zone motrice rolandique.

Pour S. Roux, l'*écorce occipitale visuelle* serait en rapport avec les noyaux des nerfs moteurs oculaires. Ces relations expliqueraient les réflexes sensoriels accommodateurs notamment.

f. Sherrington a démontré que le III ainsi que le IV et le VI contenaient des *fibres afférentes*. Celles-ci transmettraient des impulsions du sens cinétique. Ces impulsions, venant des muscles oculaires extrinsèques, maintiennent ainsi l'attitude de l'œil dans les adaptations délicates et la fixation du regard à l'état de veille (Purves-Stewart).

g. Enfin, pour expliquer les *mouvements associés* des yeux, il faut envisager les connexions du noyau du III avec la bandelette longitudinale postérieure et par elle avec les centres coordinateurs mésocéphaliques et, au-dessus d'eux, corticaux (voy. t. II, p. 792 et suivantes).

B. — Trajet périphérique.

1° **Origine apparente.** — Le nerf moteur oculaire commun émerge du côté interne du pédoncule cérébral par dix à quinze filets qui se disposent en deux groupes : l'un postéro-interne ou interpédonculaire, l'autre antéro-externe ou transpédonculaire.

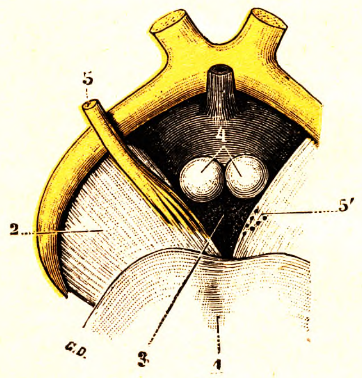


Fig. 68.
Mode d'émergence du moteur oculaire commun.

1, protubérance. — 2, pédoncule cérébral. — 3, espace interpédonculaire. — 4, tubercules mamillaires. — 5, moteur oculaire commun, avec : 5', sa surface d'implantation.

Le premier groupe apparaît immédiatement en dehors de l'espace perforé postérieur dans un sillon d'aspect noirâtre, le *sillon du nerf moteur oculaire commun*. Les autres naissent en dehors des précédents, plus près du bord interne du pédoncule cérébral et sur la face ventrale de celui-ci.

Ces deux séries de filets convergent à leur sortie du névraxe, pour constituer un tronc nerveux unique, légèrement aplati d'abord, puis régulièrement arrondi, le tronc du moteur oculaire commun.

Les filets radiculaires postérieurs ou interpédonculaires sont très rapprochés de la ligne médiane ; mais ils ne s'entre-croisent jamais avec ceux du côté opposé, comme l'ont enseigné à tort Varole et Vieussens.

2° **Trajet.** — Le nerf ainsi constitué se dirige obliquement en avant, en dehors et un peu en haut, vers le côté externe de l'apophyse clinoïde postérieure. Il s'applique alors sur la paroi supérieure du sinus caverneux, puis s'engage un peu plus loin dans l'épaisseur de la paroi externe de ce sinus. Il chemine ainsi caché, jusqu'à la fente sphénoïdale. Il pénètre par elle dans l'orbite, en passant à travers l'anneau de Zinn.

3° **Terminaison.** — En entrant dans l'orbite, ou même un peu avant d'y entrer, il se divise en deux branches terminales : l'une supérieure, l'autre inférieure. 1° La branche supérieure se divise à son tour en deux rameaux : l'un destiné au muscle droit supérieur, l'autre au muscle releveur de la paupière supérieure ; 2° la branche inférieure, plus

volumineuse que la précédente, se divise également, après un parcours intra-orbitaire de quelques millimètres seulement, en trois rameaux, dont le premier aboutit au muscle droit interne, le deuxième au muscle droit inférieur, le troisième au muscle petit oblique. De ce dernier rameau se détache la grosse racine ou racine motrice du ganglion ophtalmique de Willis.

4° **Rapports.** — Nous les étudierons successivement : 1° de l'origine du nerf à l'entrée dans le sinus caverneux ; 2° au niveau du sinus caverneux ; 3° dans la fente sphénoïdale ; 4° dans l'orbite.

a. *De l'origine du nerf au sinus caverneux.* — Dans la première partie de son trajet, le nerf moteur oculaire commun est situé dans l'étage postérieur de la base du crâne, entre les pédoncules cérébraux, qui sont en haut, et le plan basilaire en bas. Il chemine dans le confluent sous-arachnoïdien inférieur, baignant dans le liquide céphalo-rachidien. Une gaine de la pie-mère l'entoure jusqu'à sa pénétration dans la paroi externe du sinus caverneux.

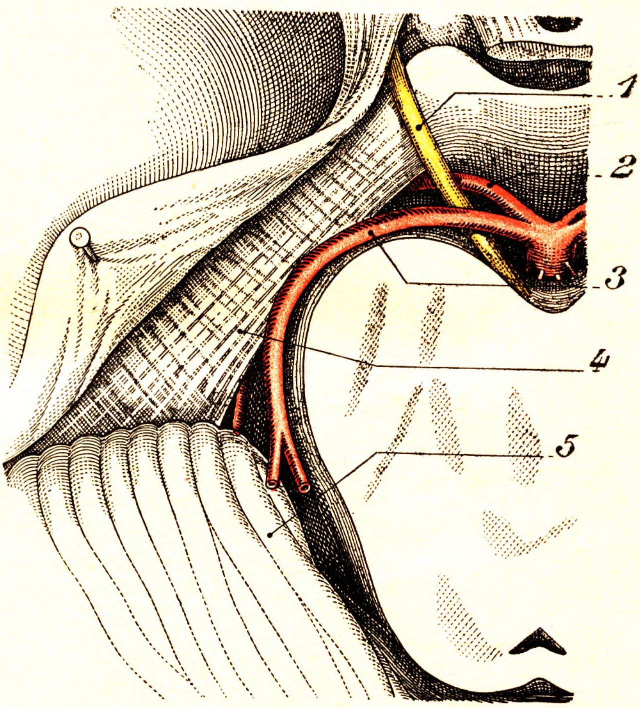


Fig. 69.
L'angle ponto-cérébelleux après incision de la dure-mère. Rapports vasculaires du nerf oculo-moteur commun.

1, moteur oculaire commun. — 2, cérébelleuse supérieure. — 3, cérébrale postérieure. — 4, méninge molle. — 5, cervelet.

Tout près de son origine, le nerf moteur oculaire commun se trouve encadré par des troncs artériels. La partie terminale du tronc basilaire sépare le nerf droit du gauche. Chacun des nerfs passe ensuite entre deux branches de vision du tronc basilaire, l'artère cérébelleuse supérieure, immédiatement en arrière, l'artère cérébrale postérieure, en avant (fig. 69). L'artère cérébrale postérieure contourne le flanc interne, puis la face antérieure du nerf, et s'insinue entre le pédoncule cérébral et lui.

Plus loin, le nerf, croisé dorsalement en X par l'artère communicante postérieure, répond au bord supérieur de la lame quadrilatère en bas, au chiasma en haut. Le nerf pathétique chemine en dehors et au-dessous de lui.

b. *Au niveau du sinus caverneux.* — Le nerf moteur oculaire commun passe de l'étage postérieur du crâne à l'étage moyen et entre alors en rapport avec le sinus caverneux.

Il repose tout d'abord sur la face supérieure du sinus caverneux, dans l'aire de l'angle que forment les deux circonférences de la tente du cervelet. Il frôle le côté externe de l'apophyse clinoïde postérieure, puis se dirige obliquement en avant et en dehors.

Arrivé tout près du prolongement de la petite circonférence de la tente du cervelet, à une distance à peu près égale des deux apophyses clinoïdes, il pénètre dans la paroi externe du sinus caverneux et se dirige vers la fente sphénoïdale en se portant obliquement en avant et en bas. Le tronc se divise en ses deux branches terminales, soit au niveau de la fente sphénoïdale, soit un peu avant d'atteindre l'extrémité antérieure du sinus.

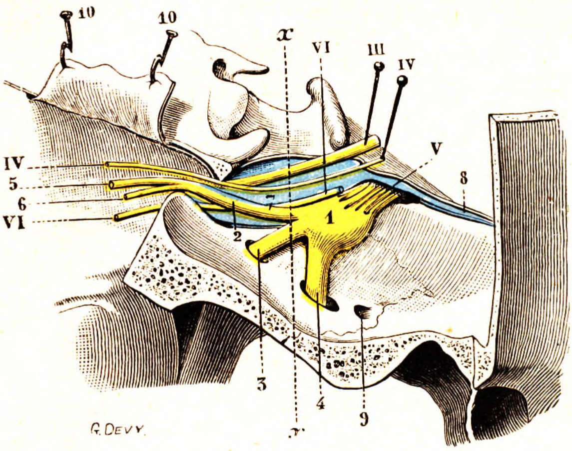


Fig. 70.

Les nerfs de l'œil à leur passage dans le sinus caverneux, vue latérale.

III, moteur oculaire commun. — IV, pathétique. — V, trijumeau. — VI, moteur oculaire externe.

1, ganglion de Gasser. — 2, ophtalmique. — 3, maxillaire supérieur. — 4, maxillaire inférieur. — 5, frontal. — 6, lacrymal. — 7, sinus caverneux. — 8, sinus pétreux supérieur. — 9, trou petit rond. — 10, périoste orbitaire, érigné en haut. — *xx*, plan suivant lequel est faite la coupe représentée dans la figure 71.

D'autres nerfs cheminent dans la paroi externe du sinus caverneux : le pathétique et l'ophtalmique de Willis. — Le maxillaire supérieur est situé plus bas, à l'union de la paroi externe et de la paroi inférieure de ce sinus. — Tous ces nerfs ne sont pas au contact les uns des autres, mais isolés par de petites lames fibreuses, la paroi externe du sinus étant d'une structure « feuilletée ». — Le nerf pathétique pénètre dans la paroi externe du sinus, en arrière du moteur oculaire commun, au niveau de l'angle externe du triangle supérieur. Son trajet est ascendant dans sa moitié postérieure, puis légèrement descendant. Le nerf pathétique croise donc le nerf moteur oculaire commun et passe au-dessus de lui. L'ophtalmique de Willis est, à son origine, c'est-à-dire au niveau du ganglion de Gasser, au-dessous du moteur oculaire commun et séparé de lui par le pathétique. Ce nerf se dirige également en haut et en avant, tout en restant au-dessous du pathétique. Il croise donc lui aussi le moteur oculaire commun, et c'est à partir de ce croisement, à la partie tout antérieure du sinus, qu'il se divise en ses branches terminales : le nerf frontal, le nerf lacrymal, le nerf nasal.

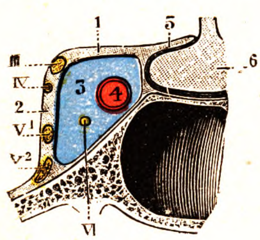


Fig. 71.

Coupe transversale du sinus caverneux, pratiquée suivant la ligne *xx* de la figure 70.

1, paroi supérieure du sinus. — 2, sa paroi externe. — 3, cavité du sinus. — 4, carotide interne. — 5, diaphragme de l'hypophyse. — 6, corps pituitaire.

III, moteur oculaire commun. — IV, pathétique. — V^1, ophtalmique. — V^2, maxillaire supérieur. — VI, moteur oculaire externe.

En dedans, le nerf moteur oculaire commun est en rapport avec les organes situés à l'intérieur du sinus caverneux : l'artère carotide interne et le nerf moteur oculaire externe.

En dehors, il est en rapport avec la face interne du lobe sphéno-temporal, qui est appliqué sur le sinus caverneux.

c. *Dans la fente sphénoïdale* (fig. 72). — Le nerf moteur oculaire commun est déjà divisé ou se bifurque dès son arrivée dans la fente sphénoïdale (fig. 72). Il traverse l'anneau de Zinn. De ses deux branches, l'une est à la partie supérieure, l'autre à la partie inférieure. Avec elles passent dans l'anneau de Zinn : le nerf nasal en dedans, le nerf moteur oculaire externe en dehors. Tous

les autres organes qui pénètrent dans l'orbite passent en dehors de l'anneau de Zinn.

d. *Dans l'orbite.* — Les deux branches du nerf moteur oculaire commun s'écartent l'une de l'autre.

La *branche supérieure* oblique en haut, en avant et en dedans, croise la face externe, puis la face supérieure de l'artère ophtalmique, et se place au-dessus du nerf optique. Elle gagne ainsi la face profonde du muscle droit supérieur et se partage en deux rameaux : l'un se perd par trois ou quatre filets dans le muscle droit supérieur ; l'autre, plus grêle, longe quelque temps le bord interne du muscle droit supérieur, puis se redresse pour pénétrer dans le releveur de la paupière inférieure. Cette branche supérieure est très près du nerf nasal, situé un peu au-dessous et en avant.

La *branche inférieure,* plus volumineuse que la précédente, se porte en avant et, après un parcours de quelques millimètres seulement, se divise en trois rameaux : 1° un rameau très bref se perd dans le muscle droit interne ; 2° un rameau inférieur, très court aussi, se jette dans le muscle droit interne ; 3° un rameau antérieur, celui-ci très

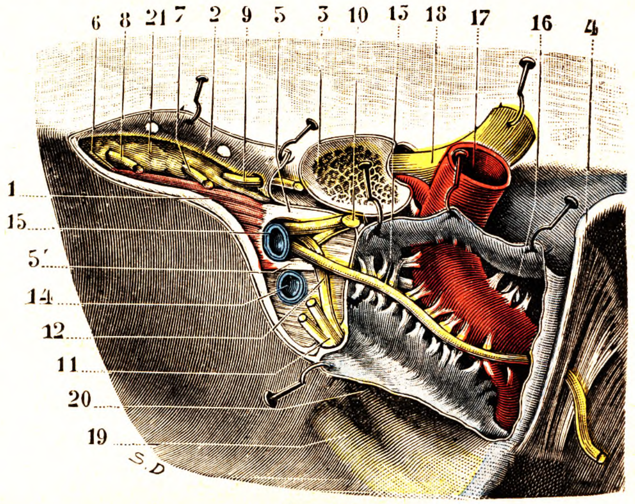


Fig. 72.

La fente sphénoïdale et les organes qui la traversent (**T.-J.**).

La fente sphénoïdale est vue par l'intérieur du crâne. Le périoste et la dure-mère qui la ferment ont été incisés et les lambeaux réclinés. Le sinus caverneux a été ouvert.

1, bord inférieur de la fente sphénoïdale. — 2, bord supérieur. — 3, apophyse clinoïde antérieure sectionnée à sa base. — 4, apophyse clinoïde postérieure. — 5, 5', anneau de Zinn. — 6, muscle droit externe. — 7, nerf lacrymal. — 8, nerf frontal. — 9, pathétique. — 10, moteur oculaire commun. — 11, tronc commun au lacrymal et au frontal. — 12, nasal. — 13, moteur oculaire externe. — 14, veine ophtalmique inférieure. — 15, veine ophtalmique supérieure. — 16, sinus caverneux. — 17, carotide interne. — 18, nerf optique. — 19, nerf maxillaire supérieur. — 20, ophtalmique de Willis. — 21, graisse de l'orbite.

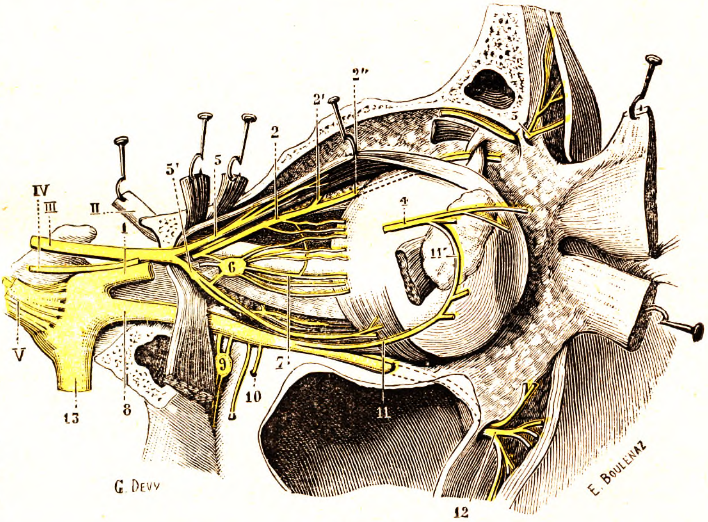


Fig. 73.

Nerf moteur oculaire commun et ganglion ophtalmique.

II, nerf optique, érigné en haut. — III, moteur oculaire commun. — IV, pathétique. — V, trijumeau.

1, ophtalmique. — 2, nasal, avec : 2', nasal interne ; 2'', nasal externe. — 3, sus-orbitaire. — 4, lacrymal. — 5, branche supérieure du moteur oculaire commun. — 5', sa branche inférieure. — 6, ganglion ophtalmique, avec ses trois racines. — 7, nerfs ciliaires. — 8, nerf maxillaire supérieur. — 9, ganglion sphéno-palatin. — 10, nerfs dentaires postérieurs. — 11, rameau orbitaire, s'anastomosant en 11', avec le lacrymal. — 12, nerf sous-orbitaire. — 13, nerf maxillaire inférieur.

long, se porte jusqu'à la partie antérieure de l'orbite et là se perd sur le bord postérieur du muscle petit oblique, auquel il est destiné. De ce dernier rameau se détache en arrière, près de son origine, la *grosse racine ou racine motrice du ganglion ophtalmique* (fig. 73).

5° **Anastomoses.** — *a.* Le nerf moteur oculaire reçoit une ou plusieurs anastomoses sympathiques, qui lui viennent du plexus caverneux, c'est-à-dire de ces ramifications du grand sympathique qui entourent l'artère carotide interne au niveau de la gouttière caverneuse.

b. Sommering et Valentin ont décrit une anastomose sensitive venant du nerf ophtalmique. Bischoff a nié son existence.

c. Une autre anastomose a été signalée avec le moteur oculaire externe. Elle ne semble pas exister.

RÉSUMÉ DU NERF MOTEUR OCULAIRE COMMUN

a. *Br. supérieure*	R. du droit supérieur. R. du releveur de la paupière.
b. *Br. inférieure*	R. du droit interne. R. du droit inférieur. R. du petit oblique (*fournit la grosse racine du ganglion ophtalmique*).

§ 4. — Nerf pathétique ou nerf de la quatrième paire.

Le pathétique (*trochlearis* des anatomistes anglais et allemands), comme le moteur oculaire commun, est un nerf exclusivement moteur. Il se rend à l'orbite, où il se termine dans le muscle grand oblique.

A. — Origine réelle et relations centrales.

1° **Noyau d'origine.** — Le noyau d'origine du pathétique siège dans la calotte pédonculaire, immédiatement en dehors de la ligne médiane, un peu au-dessous et en dehors de l'aqueduc de Sylvius. Il répond à un plan vertico-transversal passant par la partie antérieure des tubercules quadrijumeaux postérieurs. Vu sur une coupe transversale, il revêt la forme d'un petit cercle de 1 millimètre à 1^{mm},5 de diamètre. Son côté supéro-interne répond à la substance grise de l'aqueduc ; son côté inféro-interne repose sur la bandelette longitudinale postérieure, qui présente à son niveau une légère dépression.

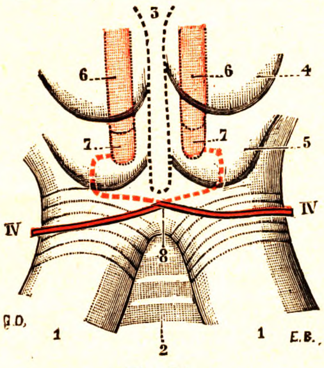


Fig. 74.

Trajet caché du nerf pathétique.

IV, nerf pathétique. — 1, 1, pédoncules cérébelleux supérieurs. — 2, valvule de Vieussens. — 3, aqueduc de Sylvius. — 4, tubercules quadrijumeaux antérieurs. — 5, tubercules quadrijumeaux postérieurs. — 6, noyau du moteur oculaire commun. — 7, noyau du pathétique. — 8, entre-croisement des deux pathétiques.

(La ligne en pointillé rouge indique le trajet caché du pathétique.)

Le noyau du pathétique fait suite, en avant, au noyau du moteur oculaire commun (fig. 60, 9 et 63, 9), et l'on a pu dire avec raison qu'il n'est autre chose que la portion toute postérieure de la colonne de substance grise qui donne naissance à ce dernier nerf. De ce fait, le noyau du pathétique a exactement la même signification morphologique que le noyau qu'il continue : il est, lui aussi, le représentant de la base de la corne antérieure de la moelle.

Histologiquement, le noyau du pathétique se compose, comme le noyau oculo-moteur commun, de cellules multipolaires, de grosseur moyenne (40 à 50 μ), plus ou moins tassées les unes contre les autres et entourées d'un riche plexus de fibrilles nerveuses.

2° **Trajet caché du pathétique.** — Le nerf pathéti-

que, pour rejoindre son noyau, suit un trajet assez complexe. Si nous le prenons à la partie antérieure de la valvule de Vieussens, où il prend son origine apparente, nous le voyons tout d'abord (fig. 74) se diriger horizontalement en dedans et traverser bientôt la ligne médiane en s'entre-croisant avec celui du côté opposé (*decussatio nervorum trochlearium*). Cet entre-croisement, disons-le tout de suite, est *total*, c'est-à-dire que toutes les fibres qui entrent dans la constitution du pathétique traversent la ligne médiane et, de ce fait, tirent leur origine d'un noyau situé du côté opposé à celui qu'occupe leur point d'émergence : c'est là une disposition remarquable, que ne présente aucun autre nerf cranien, de même que l'émergence dorsale. Quelques neurologistes, cependant, notamment VAN GEHUCHTEN, admettent l'existence d'un certain nombre de fibres directes ; ces fibres directes, en tout cas, sont très peu nombreuses. CAJAL nie ces fibres directes.

Peu après son entre-croisement, le pathétique s'infléchit en avant pour prendre une direction longitudinale et suivre pendant quelque temps un trajet parallèle à l'aqueduc de Sylvius.

Puis, se coudant de nouveau à angle droit, il s'incline en dedans et un peu en bas, atteint son noyau d'origine.

Comme on le voit, le pathétique, dans sa portion cachée, revêt la forme d'une anse ou d'un fer à cheval, dont la concavité serait dirigée en dedans. On peut donc lui considérer, comme à un fer à cheval, les trois parties suivantes : 1° deux branches, l'une antérieure, l'autre postérieure ; 2° une portion moyenne. — La *branche antérieure* commence au noyau d'origine et s'étend transversalement de dedans en dehors et un peu de bas en haut. — La *portion moyenne*, longitudinale, se dirige d'avant en arrière et de haut en bas, parallèlement à l'aqueduc de Sylvius. — La *branche postérieure*, enfin, suivant comme l'antérieure une direction transversale, se dirige du dehors en dedans vers la ligne médiane, franchit cette ligne et émerge du névraxe à la partie postérieure des testes, de chaque côté du frein de la valvule de Vieussens.

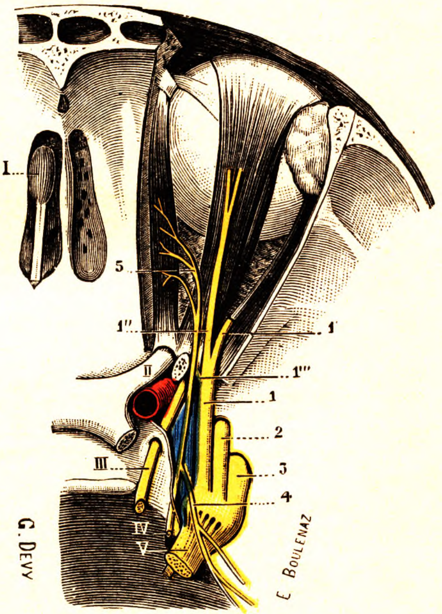


Fig. 75.

Nerf pathétique : son trajet, ses rapports et sa distribution.

I, olfactif. — II, optique. — III, moteur oculaire commun. — IV, pathétique. — V, trijumeau.

1, ophtalmique, avec : 1', lacrymal ; 1'', frontal ; 1''', nasal. — 2, maxillaire supérieur. — 3, maxillaire inférieur. — 4, nerf récurrent de la tente du cervelet. — 5, terminaison du pathétique dans le muscle grand oblique.

L'étude anatomique montre donc cet entre-croisement total des fibres du noyau du IV qui fait que le noyau d'un côté innerve le muscle grand oblique du côté opposé. Cependant, les faits anatomo-cliniques précis manquent pour affirmer de façon certaine que l'entre-croisement est total.

3° **Relations centrales du pathétique.** — Le noyau pathétique, comme le noyau moteur oculaire commun, est en relation :

a. Avec la *zone motrice de l'écorce cérébrale* par des fibres croisées appartenant au faisceau géniculé, qui lui apportent les incitations motrices volontaires.

b. Avec la *voie optique* et la *voie acoustique*, par des fibres qui descendent des tubercules quadrijumeaux antérieurs et leur arrivent en suivant la bandelette longitudinale postérieure ; ces fibres optiques et acoustiques sont, comme les précédentes, affectées aux mouvements réflexes (voy. *Moteur oculaire commun*).

c. Avec les *autres noyaux des nerfs moteurs oculaires* et avec les *centres coordinateurs* des mouvements associés.

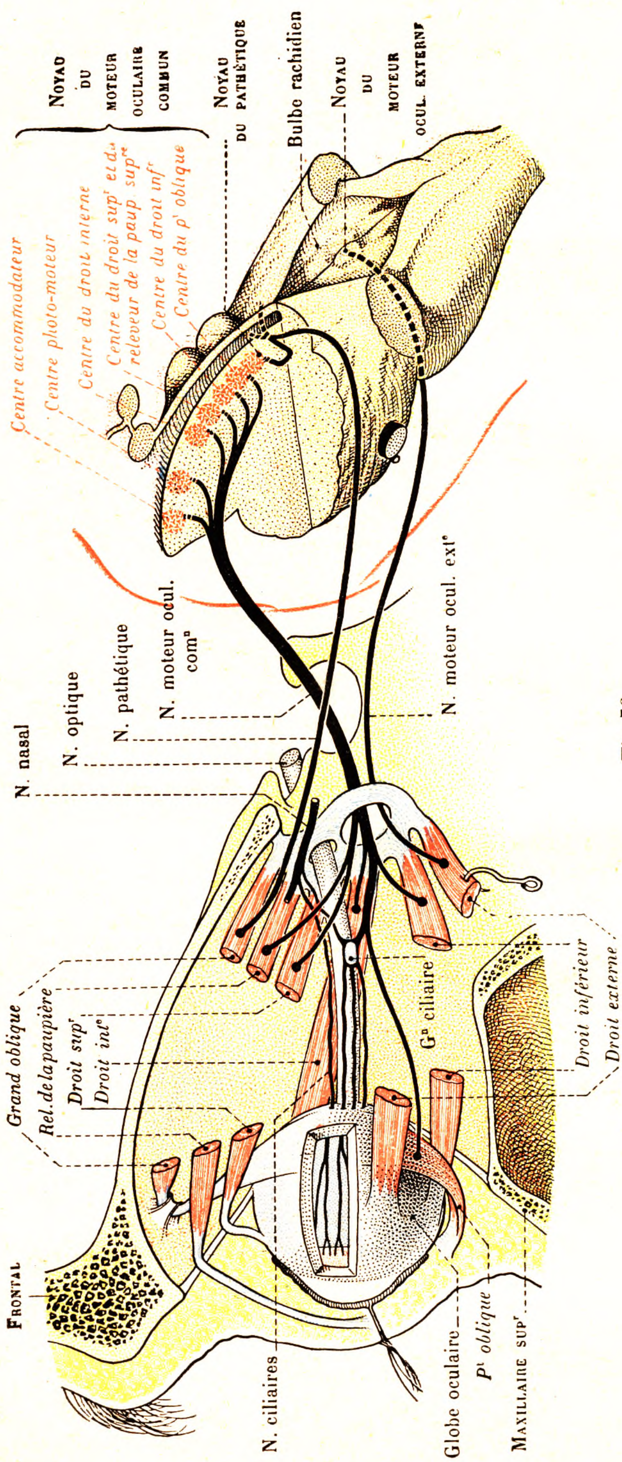


Fig. 76.
Origine, trajet, distribution des nerfs moteurs de l'œil (Pitres et Testut).

B. — Trajet périphérique.

1° **Origine apparente.** — Bien qu'il appartienne au groupe des nerfs ventraux, le nerf pathétique a une émergence dorsale. Le fait est encore inexpliqué : ce nerf prend naissance, en effet, sur la face postérieure de l'isthme de l'encéphale, en arrière des tubercules quadrijumeaux postérieurs, de chaque côté du frein de la valvule de Vieussens, contre le bord interne du pédoncule cérébelleux supérieur.

2° **Trajet. Terminaison.** — De son point d'émergence, le nerf pathétique se dirige obliquement en dehors, en bas et en avant, entourant dans une courbe à concavité

interne la face latérale du pédoncule cérébral. Il arrive ainsi à la base de l'encéphale. Changeant alors de direction, il se porte d'arrière en avant et atteint la partie postérieure de la face supérieure du sinus caverneux. Il traverse la dure-mère au point où s'entrecroisent les deux circonférences de la tente du cervelet et pénètre dans la paroi externe du sinus caverneux (fig. 70). Il parcourt cette paroi dans toute son étendue, arrive à la fente sphénoïdale, la traverse et entre dans la cavité orbitaire en passant en dehors de l'anneau de Zinn. Obliquant alors en avant et en dedans, il gagne le bord supérieur du muscle grand oblique et s'y termine par un certain nombre de filets divergents.

3° **Rapports.** — Le nerf pathétique occupe successivement l'étage postérieur du crâne, l'étage moyen, la fente sphénoïdale et la cavité orbitaire. Nous étudierons ses rapports à ces différents niveaux.

a. *Au niveau de l'étage postérieur.* — Dans la première partie de son trajet, le nerf occupe la face dorsale du névraxe. Il repose sur la face supérieure du pédoncule cérébelleux supérieur. Il est masqué en haut par le cervelet.

Plus loin, il contourne le pédoncule cérébral. Il répond alors à la face externe du pédoncule cérébral et en dehors à la petite circonférence de la tente du cervelet; d'abord situé au-dessous, il s'en rapproche et s'accole à elle. La bandelette optique est sus-jacente au nerf.

Parvenu à la partie antérieure de l'étage postérieur du crâne, le pathétique occupe le confluent sous-arachnoïdien inférieur. Le nerf moteur oculaire commun est en dedans de lui et un peu au-dessus ; les racines du nerf trijumeau sont en dehors et un peu au-dessous.

b. *Au niveau de l'étage moyen du crâne.* — Le pathétique est placé dans la paroi externe du sinus caverneux (fig. 72, 9). Nous avons indiqué que le point de pénétration est situé au sommet de l'angle formé par l'entre-croisement des circonférences de la tente du cervelet, à 3 millimètres environ au-dessus du ganglion de Gasser. Dans l'épaisseur de la paroi externe du sinus caverneux, il est en rapport avec les nerfs moteur oculaire commun et ophtalmique (voy. à ce propos les *Rapports du nerf moteur oculaire commun,* p. 81).

c. *Au niveau de la fente sphénoïdale.* — Le pathétique passe dans la partie large de la fente sphénoïdale, en dehors de l'anneau de Zinn. Il est au-dessus et en dedans de la veine ophtalmique. Le nerf frontal et le nerf lacrymal, qui passent aussi dans la partie large de la fente sphénoïdale, sont en dehors de lui.

d. *Dans la cavité orbitaire.* — Dès son arrivée dans la cavité orbitaire, le nerf pathétique se porte en avant et en dedans et passe au-dessus du muscle releveur de la paupière supérieure. Il atteint enfin le bord externe du muscle grand oblique à 4 ou 5 millimètres en avant de son insertion et s'épanouit dans ce muscle. Dans ce trajet intra-orbitaire, le nerf pathétique est d'abord presque accolé au nerf frontal, également placé au-dessus du releveur, puis les deux nerfs s'écartent : le pathétique se dirige en avant et en dedans, le frontal directement en avant.

4° **Anastomoses.** — Elles constituent des branches collatérales.

a. Le nerf pathétique s'anastomose avec le sympathique par l'intermédiaire de filets très fins venant du plexus caverneux.

b. L'existence de branches anastomotiques avec l'ophtalmique a été niée par Vischoff.

c. Le nerf pathétique donne un rameau récurrent, qui peut atteindre la tente du cervelet : c'est l'*accessoire du nerf récurrent d'Arnold.*

RÉSUMÉ DU NERF PATHÉTIQUE

a. *Br. collatérales*.	N. récurrent de la tente du cervelet. Quelques filets pour la dure-mère.
b. *Br. terminales*.	R. du grand oblique.

§ 5. — *Cinquième paire:* Nerf trijumeau.

Le nerf trijumeau est un nerf mixte. Par ses filets sensitifs, il tient sous sa dépendance la sensibilité de la face ; par ses filets moteurs, il innerve tous les muscles masticateurs.

A. — Origines réelles et relations centrales.

Le trijumeau, nerf *mixte*, naît sur la face inférieure de la protubérance annulaire, par deux racines, dont la disposition reste identique à celle des nerfs rachidiens : 1° une racine relativement très volumineuse, externe ou postérieure, est *sensitive* ; 2° une racine antérieure, plus grêle, est *motrice*.

I. — Racine sensitive ou trijumeau sensitif.

Le trijumeau tient sous sa dépendance la sensibilité cutanée de la face, la plus grande partie des muqueuses buccales et linguale, le globe oculaire. Sa racine sensitive s'étend du ganglion de Gasser à la face antéro-inférieure de la protubérance. Le ganglion de Gasser est l'homologue d'un ganglion spinal, le trijumeau sensitif a la signification de la racine postérieure d'un nerf rachidien.

Nous décrirons successivement : 1° le *trajet intraprotubérantiel* ; 2° les *noyaux terminaux* ; 3° les *relations centrales.*

1° **Trajet intraprotubérantiel du trijumeau sensitif.** — De la face antérieure de la protubérance, où les fibres constitutives du trijumeau sensitif se portent obliquement en arrière et en dedans et, arrivées dans la calotte, se divisent chacune en deux branches : l'une *ascendante*, courte et grêle ; l'autre *descendante*, longue et forte. Au point de vue de leur mode de terminaison, ces fibres forment trois groupes, constituant chacun une racine : *racine inférieure*, *racine moyenne* et *racine supérieure.*

a. *Racine inférieure.* — La racine inférieure ou bulbaire, signalée depuis bien longtemps par Gall et Spurzheim, a été particulièrement bien décrite, en 1877, par Mathias Duval. Cette racine est représentée (fig. 77, 5, et 81, 3) par un volumineux paquet de fibres, qui se séparent du tronc du trijumeau, peu après son entrée dans la protubérance, pour s'infléchir en bas et en arrière et descendre jusque dans la partie supérieure de la moelle cervicale : van Gehuchten a pu la suivre, tout au moins chez le lapin, jusqu'à la partie inférieure, et même un peu au-dessous des fibres radiculaires du deuxième nerf cervical. On la désigne sous les noms de *racine descendante inférieure* ou *bulbo-spinale.*

Vue en coupe transversale (fig. 79, 9), la racine inférieure du trijumeau revêt la forme d'un croissant, dont la cavité, dirigée en dedans, coiffe le noyau gélatineux. Son volume, relativement considérable à sa partie supérieure, diminue peu à peu au fur et à mesure qu'on se rapproche du collet du bulbe : c'est que, au fur et à mesure qu'elle descend, elle jette dans la colonne gélatineuse un certain nombre de ses fibres, lesquelles se terminent par des arborisations libres.

Les recherches de BOCHENECK (1901) nous apprennent que les fibres constitutives de l'ophtalmique, celles du maxillaire inférieur ne sont pas entremêlées dans la racine bulbaire, mais y restent distinctes et s'y localisent comme suit (fig. 78) : la racine bulbaire ayant, comme nous l'avons vu, la forme d'un croissant à grand axe antéro-postérieur, sa partie postérieure ou dorsale est occupée par les fibres du nerf maxillaire inférieur ; sa partie antérieure ou ventrale, par les fibres du nerf ophtalmique : sa partie moyenne, enfin, par les fibres du nerf maxillaire supérieur.

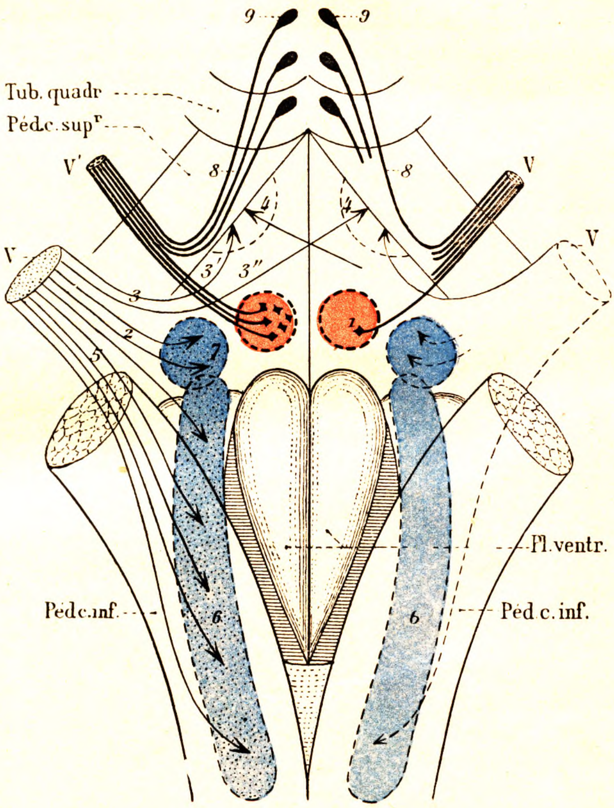


Fig. 77.

Schéma représentant, sur le plancher du IVe ventricule, les origines et les terminaisons réelles du trijumeau (PITRES et TESTUT).

V, grosse racine du trijumeau ou trijumeau sensitif. — V', petite racine ou trijumeau moteur (nerf masticateur).

1, noyau masticateur. — 2, racine moyenne du trijumeau sensitif. — 3, racine du locus cœruleus, avec : 3', fibres directes ; 3", fibres croisées. — 4, locus cœruleus. — 5, racine inférieure ou descendante. — 6, 6, colonne de substance gélatineuse formant le noyau terminal (noyau gélatineux) de cette dernière racine. — 7, noyau moyen du trijumeau sensitif. — 8, racine supérieure du trijumeau moteur. — 9, 9, ses cellules d'origine.

La racine inférieure du trijumeau, on le voit, occupe successivement la protubérance, le bulbe et la moelle cervicale.

On peut donc la diviser, mais seulement pour la commodité de la description, en trois portions, ayant chacune des rapports spéciaux. — Au niveau de la protubérance (*portion protubérantielle*), elle est profondément située entre le corps restiforme et la substance radiculaire. La branche ascendante du facial passe sur son côté interne. La racine vestibulaire de l'auditif traverse obliquement son extrémité externe. — Au niveau du bulbe (*portion bulbaire*), elle est beaucoup plus superficielle : elle longe le côté antérieur du corps restiforme et ne se trouve séparée de la surface extérieure de l'organe que par une mince couche de substance blanche, laquelle représente ici le faisceau cérébelleux direct, qui s'incline en arrière pour gagner le pédoncule cérébelleux supérieur. Plus bas même, ce faisceau ne s'étant pas encore déplacé, notre racine inférieure du trijumeau affleure à la surface extérieure du bulbe, formant là, entre le cordon postérieur et le cordon latéral, un relief plus ou moins accusé qui n'est autre que le *tubercule cendré de Rolando* de l'anatomie descriptive. Elle est successivement traversée par les faisceaux radiculaires du glosso-pharyngien d'abord, puis par ceux du pneumogastrique. — Au niveau de la moelle (*portion médullaire*), la racine inférieure du trijumeau, très réduite, occupe encore une situation toute superficielle. Successivement, les

fibres radiculaires du premier nerf cervical, puis celles du second la traversent de part en part et la divisent ainsi en deux faisceaux, l'un antérieur ou pré-radiculaire, l'autre postérieur ou rétro-radiculaire.

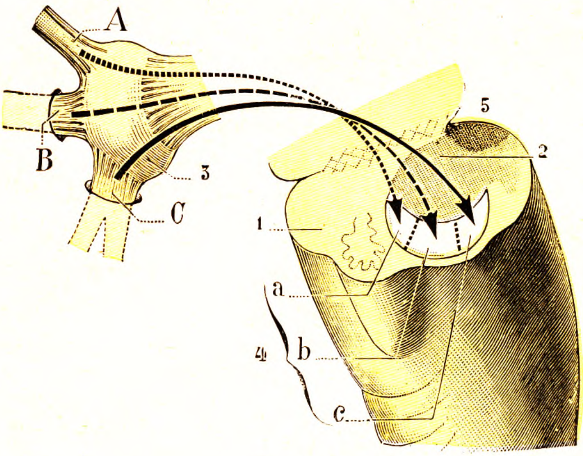


Fig. 78.

Schéma montrant les localisations sensitives dans la racine bulbaire du trijumeau.
(Conception de Bocheneck.)

(Le bulbe rachidien est vu par sa face latérale gauche.)

1, coupe transversale du bulbe passant un peu au-dessus du sommet du quatrième ventricule. — 2, noyau gélatineux coiffé par le croissant représentant la racine bulbaire du trijumeau. — 3, ganglion de Gasser du côté gauche, avec : A, B, C, l'ophtalmique, le maxillaire supérieur et le maxillaire inférieur. — 4, racine bulbaire, avec : *a*, *b*, *c*, ses trois zones répondant aux trois nerfs A, B, C. — 5, quatrième ventricule.

Outre les fibres précitées, qui sont manifestement sensitives, la racine inférieure du trijumeau renferme encore dans sa masse un certain nombre de fibres sympathiques, qui proviennent vraisemblablement des équivalents bulbaires du tractus intermedio-lateralis. La racine en question est donc une racine essentiellement mixte : elle possède à la fois des fibres sensitives et des fibres vaso-motrices. La physiologie expérimentale, entre les mains de Mathias Duval et Laborde, est venue corroborer sur ce dernier point, d'une façon aussi nette qu'ingénieuse, les données de l'anatomie. Ces deux expérimentateurs, en effet, en sectionnant la racine inférieure du trijumeau dans le bulbe lui-même, sur des chiens et sur des lapins, ont constaté, du côté correspondant de la face et notamment sur le globe oculaire, l'ensemble des troubles sensitifs et trophiques qui suivent d'ordinaire la section du trijumeau.

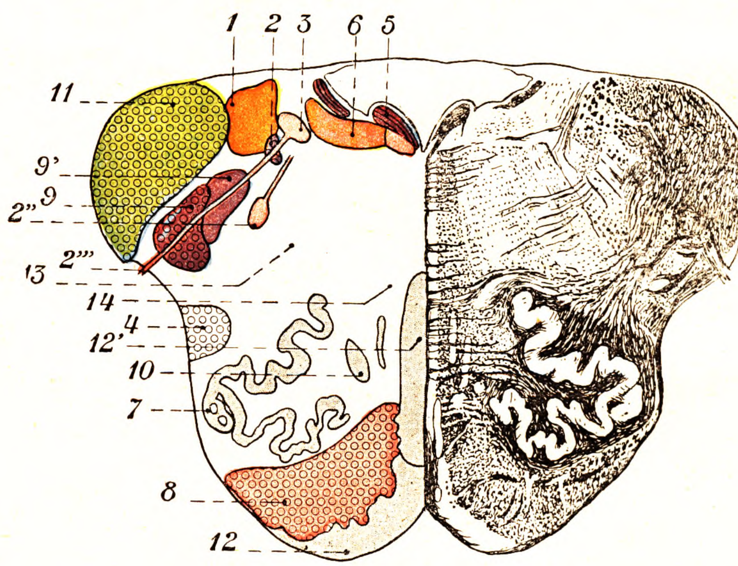


Fig. 79.

Région bulbaire supérieure. Coupe H 10 de la figure 593 du tome II (en partie d'après Déjerine).

1, corps juxta-restiforme. — 2, faisceau solitaire. — 2'', noyau ambigu. — 2''', nerf pneumogastrique. — 3, noyau moteur postérieur du glosso-pharyngien. — 4, faisceau latéral du bulbe. — 5, stries acoustiques. — 6, noyau vestibulaire du nerf auditif. — 7, olive inférieure ou bulbaire. — 8, pyramide antérieure. — 9, racine sensitive descendante du trijumeau et 9', substance gélatineuse de Rolando. — 10, noyau juxta-olivaire interne. — 11, corps restiforme. — 12, noyau arqué. — 12', noyau du raphé. — 13, substance réticulée grise. — 14, substance réticulée blanche.

Remarquer les corps restiformes, les stries acoustiques et le noyau du raphé.

lorsque cette section est pratiquée entre le ganglion de Gasser et son émergence. Nul doute alors que le faisceau intrabulbaire sectionné ne soit l'une des principales racines de la cinquième paire.

b. *Racine moyenne.* — La racine moyenne (fig. 81, 2) est moins importante que la précédente. Elle est aussi beaucoup plus courte. Les fibres qui la constituent, suivant un trajet à peu près horizontal, se portent vers le noyau moyen et s'y terminent, comme celles de la racine inférieure, par des arborisations libres.

c. *Racine supérieure ou racine du locus cœruleus.* — La racine supérieure se porterait obliquement en haut et en arrière et terminerait dans le locus cœruleus. Cajal et Van Gehuchten nient cette racine (fig. 82).

2° Noyaux de terminaison des fibres sensitives du trijumeau. — Les fibres sensitives périphériques nées du ganglion de Gasser, ayant suivi le trajet précité, viennent se terminer autour d'éléments cellulaires qui forment une longue colonne de substance grise où les auteurs ont voulu reconnaître deux noyaux.

a. *Le noyau gélatineux* (noyau bulbo-spinal) est la *continuation de la tête de la corne postérieure* ; il a la forme d'une longue colonne longitudinale qui s'étend sans interruption du collet du bulbe jusqu'au tiers inférieur de la protubérance. Il se trouve à la partie latérale et superficielle du bulbe, où il soulève la partie antérieure du cordon postérieur, déterminant le *tubercule cendré de Rolando*, bien visible sur le bord antérieur du corps restiforme.

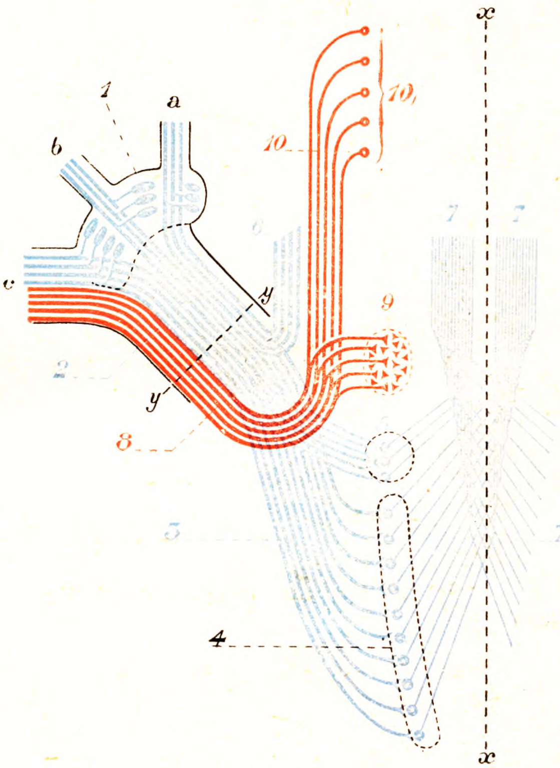


Fig. 80.

Schéma montrant, suivant les conceptions anciennes, les origines et les terminaisons réelles des deux portions du trijumeau : trijumeau sensitif et trijumeau moteur.

(L'axe *yy* indique l'entrée du trijumeau dans la protubérance ; l'axe *xx* désigne la ligne médiane.)

1, ganglion de Gasser avec ses trois branches : *a*, l'ophtalmique ; *b*, le maxillaire supérieur ; *c*, le maxillaire inférieur.

2, trijumeau sensitif (*en bleu*). — 3, sa racine inférieure. — 4, noyau gélatineux. — 5, noyau moyen. — 6, racine du locus cœruleus. — 7, voie centrale du trijumeau, avec : 7″, l'entre-croisement sensitif.

8, trijumeau moteur ou nerf masticateur (*en rouge*). — 9, noyau masticateur. — 10, racine supérieure, avec : 10′, ses cellules d'origine.

De forme arrondie sur une coupe horizontale, il est coiffé de la cupule formée par la racine descendante. Il se présente sur les coupes frontales comme une colonne ascendante dirigée obliquement de bas en haut et un peu de dedans en dehors, incurvée en forme d'*S* italique, de telle sorte que sa moitié inférieure est convexe en dehors, et sa moitié supérieure convexe en dedans.

b. *Le noyau moyen* (*noyau sensitif pontin* de Déjerine) continue le précédent au-dessus et en arrière duquel il est situé.

La plupart des auteurs, avec Kölliker, voient dans ce deuxième noyau la partie toute supériere du noyau précédent. Obersteiner l'en distingue et Hosel dit que ce noyau moyen ou noyau sensitif du trijumeau serait l'homologue du noyau de Burdach.

Locus cœruleus. — Le locus cœruleus forme une petite traînée bleuâtre, étendue le long du bord supérieur du IVe ventricule, formé de cellules pigmentaires de grande taille (50 à 60 μ) ; certains auteurs en font un noyau de terminaison du trijumeau sensitif (Edinger). Ni Cajal, ni Van Gehuchten n'admettent cette modalité.

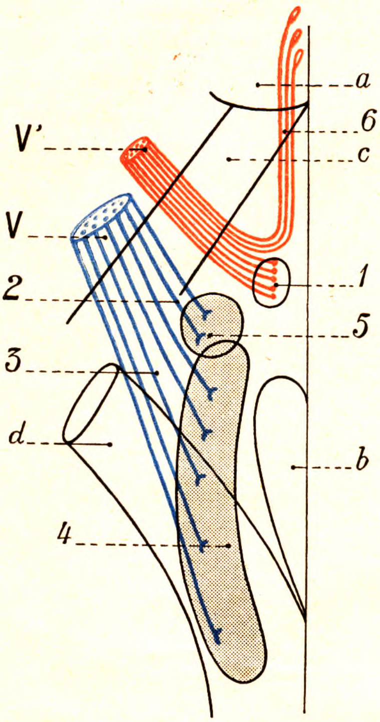


Fig. 81.

Schéma représentant sur le plancher du IVe ventricule les origines et terminaisons réelles du trijumeau (*conceptions actuelles*).

V, grosse racine sensitive du trijumeau (*en bleu*). — 5, petite racine motrice ou nerf masticateur (*en rouge*).
a, tubercule quadrijumeau. — *b*, plancher du IVe ventricule. — *c*, pédoncules cérébelleux supérieurs.
1, noyau masticateur. — 2, racine moyenne du trijumeau sensitif. — 3 racine inférieure et descendante sensitive. — 4, colonne de substance gélatineuse formant le noyau terminal de cette dernière racine. — 5, noyau moyen ou sensitif. — — 6, racine supérieure, motrice du trijumeau.

3° **Relations centrales du trijumeau sensitif.** — Les cellules nerveuses du noyau gélatineux et du noyau moyen émettent des cylindraxes qui se dirigent en dedans en formant ce que nous appellerons la *voie centrale du trijumeau.* Les recherches expérimentales et anatomo-cliniques montrent qu'il existe *deux voies trigéminales sensitives secondaires croisées* qui relient les noyaux sensitifs du trijumeau à la couche optique du côté opposé (fig. 82, 3′). C'est ainsi que Déjerine décrit, se détachant du noyau sensitif pontin, une *voie ventrale,* la plus importante, qui traverse la calotte pontine comme les fibres du corps trapézoïde, au-dessus desquelles elles sont situées (fig. 82). Après décussation sur la ligne médiane, elle monte dans la partie profonde et externe du ruban de Reil médian et atteint avec lui le thalamus (Long, Roussy, Economo).

La *voie dorsale* se porte en arrière, longe la partie dorsale de la calotte, croise la ligne médiane, se bifurque en un petit groupe de fibres, puis vient renforcer la voie ventrale ; l'autre, plus importante, se place en dehors du faisceau longitudinal postérieur, monte dans ce faisceau (voie trigéminale centrale oculogyre) ou suit l'angle dorso-latéral de la calotte et arrive au thalamus.

Le long noyau bulbo-spinal donne de même deux ordres de fibres qui croisent la ligne médiane dans la partie centrale et dans la partie dorsale du segment interréticulé de la calotte bulbaire. Les unes montent dans la couche rétro-olivaire et renforcent la voie ventrale, les autres se placent dans la partie dorso-latérale de la formation réticulée grise et renforcent la voie dorsale pontine (fig. 82).

Les fibres constitutives de la voie centrale du trijumeau abandonnent au cours de leur trajet de nombreuses collatérales, qui se terminent, les unes dans les noyaux moteurs bulbo-protubérantiels (en particulier dans le noyau ambigu, dans le noyau masticateur et dans le noyau du facial), les autres dans la formation réticulaire. Ces collatérales ont évidemment pour rôle d'influencer les grosses cellules multipolaires (cellules motrices) de la substance réticulaire blanche et grise : ce sont donc, pour la voie sensitive centrale du trijumeau, de véritables *voies courtes, des voies réflexes.*

II. — Racine motrice ou trijumeau moteur.

La petite racine du trijumeau, exclusivement motrice (*trijumeau moteur*), se rend aux muscles masticateurs, d'où le nom de *nerf masticateur* que l'on donne parfois à cette racine. Ces muscles masticateurs, rappelons-le ici, sont le temporal, le masséter, les ptérygoïdiens interne et externe, le mylo-hyoïdien et le ventre antérieur du digastrique ou abaisseur de la mandibule.

1° **Noyau d'origine.** — On distingue à la racine motrice du trijumeau deux noyaux, un *noyau principal* et un *noyau accessoire* :

a. *Noyau principal.* — Le noyau principal, plus connu sous le nom de *noyau masticateur* (fig. 81, 1), est profondément situé dans la partie latérale de la calotte protubérantielle. C'est une petite colonne de substance grise, haute de 4 ou 5 millimètres, commençant, en bas au niveau de l'extrémité supérieure de l'olive protubérantielle et dépassant légèrement en haut le noyau sensitif. Il confine en bas à la boucle de sortie du facial.

Vu en coupe horizontale (fig. 83, 2), il revêt la forme d'un ovale dont le diamètre antéro-postérieur, le plus grand des deux, mesure en moyenne 3 millimètres, le diamètre transversal $1^{mm},3$ seulement (Kölliker).

Comme le noyau du facial, au-dessus duquel il est situé, le noyau masticateur représente, au niveau de la protubérance, la tête de la corne antérieure de la moelle épinière.

Histologiquement, il est formé par des cellules multipolaires de grandes dimensions (50 à 70 μ, Kölliker), pourvues de prolongements nombreux et richement ramifiés.

Les cylindraxes qui en naissent se portent en avant, en se groupant par paquets et après une courbe en arrière sortent au niveau de l'émergence de la racine motrice.

b. *Noyau accessoire.* — Le noyau accessoire est constitué par une longue traînée de cellules nerveuses, qui commence en bas au niveau du noyau principal, et, de là, s'étend sans interruption jusqu'au côté interne du tubercule quadrijumeau antérieur.

Ces cellules, tantôt éparses, tantôt réunies en petits groupes, sont volumineuses (50 à 60 μ en moyenne), arrondies ou légèrement piriformes. Meynert, en raison de leur forme sphérique et de leur aspect boursouflé, leur avait donné le nom de *cellules vésiculeuses*. Ce sont des cellules unipolaires ressemblant aux neurones des ganglions rachidiens, mais sans capsule ni glomérule (Lugaro, Van Gehuchten, Cajal). Duval, Cajal, Van Gehuchten en affirment la nature motrice. Leurs cylindraxes, dont l'origine et le trajet ont été bien étudiés par Cajal et Lugaro, se portent obliquement en bas et en arrière, pour se jeter dans la petite racine du trijumeau.

Cajal n'admet pas la participation de fibres venues du locus cœruleus dans la formation de la racine motrice du trijumeau.

2° **Trajet intraprotubérantiel du trijumeau moteur.** — Chacun des deux noyaux précités donne naissance à un faisceau radiculaire. Le trijumeau moteur se trouve ainsi avoir deux racines, que nous distinguerons, d'après leur direction, en *supérieure* et *inférieure* :

a. *Racine inférieure.* — La racine inférieure (fig. 83, V′), la plus importante des deux, provient du noyau masticateur : elle est l'ensemble des fibres qui naissent des cellules de ce noyau. Ces fibres, réunies bientôt en un faisceau compact, se portent obliquement en avant et un peu en haut, traversent l'étage inférieur de la protubérance et s'échappent du névraxe par le même point que la grosse racine. La racine inférieure est en partie croisée, c'est-à-dire qu'à côté des fibres qui proviennent du noyau masticateur correspondant se trouvent un certain nombre de fibres (Kölliker) qui tirent leur origine du noyau du côté opposé. Ainsi s'explique vraisemblable-

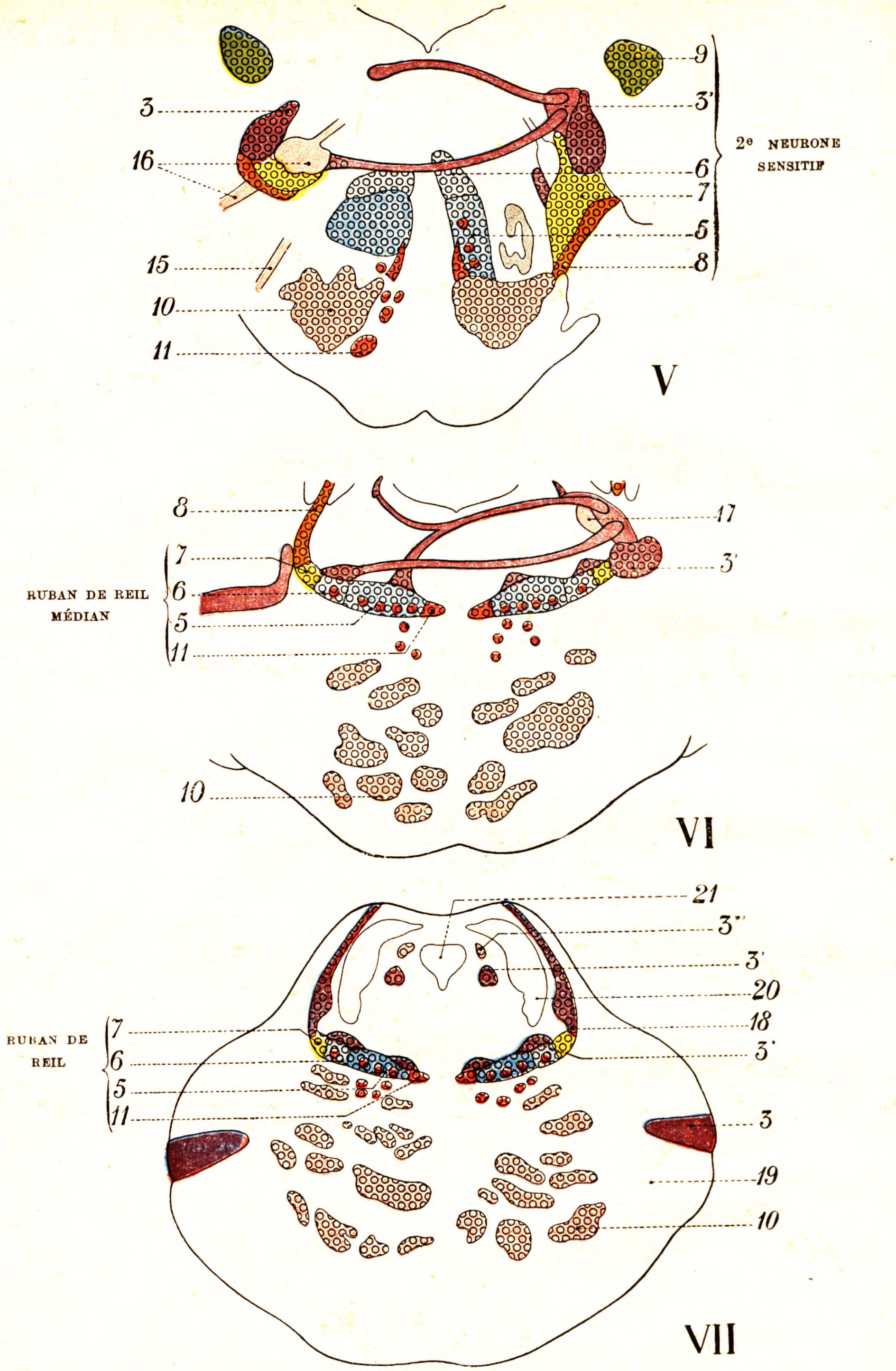


Fig. 82.

Les voies motrices et sensitives dans leur trajet protubérantiel : V, VI et VII, coupes horizontales de la protubérance étagées de bas en haut (en partie d'après DÉJERINE). La numérotation suit celle adoptée à la figure 595 du tome II. (Se reporter à cette figure pour suivre le trajet des voies.)

3, racine sensitive du trijumeau, avec : 3', voies trigéminales sensitives secondaires croisées dorsales et ventrales (*violet*). — 3'', racine motrice descendante. — 5, voie bulbo-thalamique. — 6, fibres antéro-latérales ascendantes, segment antérieur (*bleu clair*) ; tact, notion de lieu. — 7, fibres antéro-latérales ascendantes, segment postérieur (*jaune*) ; sensibilité thermique et douloureuse. — 8, faisceau de Gowers (*orangé*) ; sensibilité profonde inconsciente. — 9, faisceau cérébelleux direct (*vert*) ; sensibilité profonde inconsciente. — 10, voie pyramidale (*rouge*). — 11, voie pédonculaire aberrante (*rouge*). — 14, olive bulbaire. — 15, nerf moteur oculaire externe. — 16, noyau du facial. — 17, noyau moteur du trijumeau. — 18, ruban de Reil latéral (*violet pâle*). — 19, pédoncule cérébelleux moyen. — 20, pédoncule cérébelleux supérieur. — 21, aqueduc de Sylvius.

ment la synergie des muscles droits et gauches dans les mouvements de mastication.

b. *Racine supérieure.* — La racine supérieure (fig. 81, 6), encore appelée *racine cérébrale* ou *racine descendante,* émane des cellules vésiculeuses ci-dessus décrites (p. 93). Les fibres qui la constituent forment un petit faisceau longitudinal, qui vient se placer sur le côté externe de la traînée celluleuse où il prend origine et qui, recevant continuellement de nouvelles fibres, augmente de volume au fur et à mesure qu'il descend. Vu sur des coupes transversales de l'isthme (fig. 82, 3''), ce faisceau nous apparaît sous la forme d'un croissant orienté en sens sagittal : sa face interne, légèrement concave, regarde l'aqueduc de Sylvius, dont elle est séparée par un intervalle de 3 ou 4 millimètres ; sa face externe, convexe, répond au pédoncule cérébelleux supérieur.

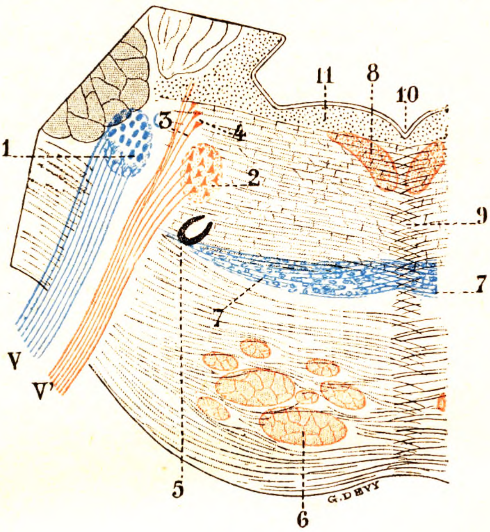


Fig. 83.

Coupe transversale de la partie supérieure de la protubérance annulaire pour montrer les noyaux du trijumeau (*demi-schématique*).

V, trijumeau sensitif (grosse racine) ; V', trijumeau moteur (petite racine ou nerf masticateur). — 1, noyau formé par la substance gélatineuse. — 2, noyau masticateur. — 3, racine descendante du nerf masticateur. — 4, cellules d'origine de cette racine. — 5, olive supérieure ou protubérantielle. — 6, faisceau pyramidal. — 7, ruban de Reil. — 8, bandelette longitudinale postérieure. — 9, formation réticulaire. — 10, quatrième ventricule. — 11, substance grise sous-épendymaire.

Arrivée au voisinage du noyau masticateur, notre racine descendante, jusque-là longitudinale, s'infléchit en avant et en dehors pour devenir horizontale, rejoint la racine précédente et se fusionne avec elle.

Comme on le voit, toutes les fibres constitutives du trijumeau, qu'elles soient sensitives ou motrices, ascendantes ou descendantes, se portent en convergeant vers cette région de la calotte protubérantielle qui est située immédiatement en avant du noyau masticateur. Cette région porte le nom de : *convolutio trigemini,* c'est-à-dire le lieu de rassemblement, le lieu de réunion des fibres du trijumeau.

Comme il a été dit plus haut (voy. *Pathétique,* p. 85), les filets radiculaires qui proviennent des cellules vésiculeuses supérieures croisent la portion moyenne du fer à cheval décrit par le pathétique et présentent parfois avec ce dernier nerf des rapports intimes. Nous rappellerons, toutefois, que ces rapports se bornent toujours à une simple contiguïté.

3° **Relations centrales du trijumeau moteur.** — Le noyau masticateur est l'aboutissant d'un certain nombre de fibres du faisceau géniculé, qui proviennent de la zone motrice de l'écorce cérébrale et lui apportent les incitations motrices volontaires : ces fibres sont *croisées.* Il reçoit, en outre, de nombreuses collatérales qui, comme nous l'avons vu plus haut, émanent de la voie centrale du trijumeau : elles sont affectées aux mouvements réflexes.

III. — Conceptions actuelles.

On décrit aujourd'hui au trijumeau quatre branches de nature et quatre terminaisons différentes (Lhermitte) :

1° La *branche motrice,* dont l'origine est le noyau masticateur. Elle est destinée au maxillaire inférieur (voy. plus loin).

2° La *branche ophtalmique.* — Celle-ci, indépendante du système maxillo-mandibulaire, est constituée par le nerf ophtalmique. Elle se termine dans le noyau gélatineux et forme dans la protubérance la racine descendante du trijumeau qui descend jusqu'au 4e segment cervical. Ses connexions centrales s'établissent en dehors du ruban de Reil, par le *faisceau spino-thalamique.*

3° Le *système maxillo-mandibulaire.* — Il comprend l'union des filets sensitifs, des

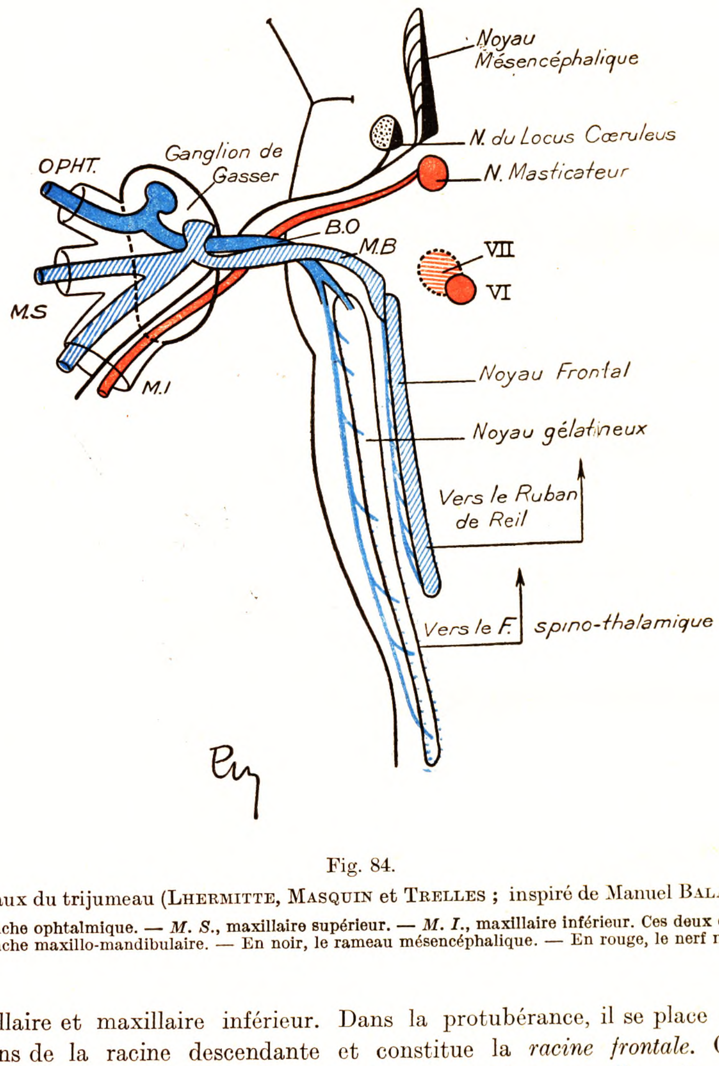


Fig. 84.

Noyaux du trijumeau (LHERMITTE, MASQUIN et TRELLES ; inspiré de Manuel BALADO).

OPHT, branche ophtalmique. — *M. S.*, maxillaire supérieur. — *M. I.*, maxillaire inférieur. Ces deux derniers constituent la branche maxillo-mandibulaire. — En noir, le rameau mésencéphalique. — En rouge, le nerf masticateur.

nerfs maxillaire et maxillaire inférieur. Dans la protubérance, il se place en arrière et en dedans de la racine descendante et constitue la *racine frontale.* Celle-ci se termine dans une colonne cellulaire, dont la constitution rappelle celle du rayon de Burdach. Les relations centrales de cette colonne passent par le ruban de Reil médian.

4° Il existerait enfin une troisième portion sensitive, la racine *mésencéphalique du trijumeau,* qui serait destinée à la sensibilité *musculaire des muscles masticateurs* (HERRICK).

Cette portion est contenue dans le nerf maxillaire inférieur. Son noyau de terminaison serait le *noyau masticateur accessoire*, qui, pour WINCKLER, serait un noyau végétatif (voy. fig. 84).

B. — TRAJET PÉRIPHÉRIQUE.

1° **Origine apparente.** — Le trijumeau naît sur le côté externe de la face ventrale de la protubérance, au moment où cette dernière se confond avec les pédoncules cérébelleux moyens.

Cette origine se fait par deux racines : l'une, volumineuse, est *sensitive* ; l'autre, petite, est *motrice*. Cette dernière, le *nerf masticateur des physiologistes*, est située en avant et en dedans de la racine sensitive.

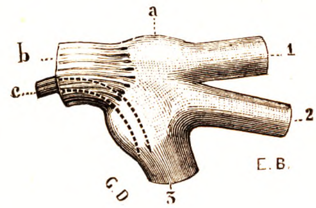


Fig. 85.

Schéma du ganglion de Gasser du côté droit avec ses racines et ses trois branches terminales.

a, ganglion de Gasser. — *b*, sa racine sensitive. — *e*, racine motrice du trijumeau.

1, ophtalmique. — 2, maxillaire supérieur. — 3, maxillaire inférieur.

2° **Trajet des racines.** — De la face ventrale de la protubérance, les deux racines se dirigent en avant en en haut pour doubler le bord supérieur de la partie interne de la pyramide pétreuse.

La grosse racine, aussitôt après avoir croisé le bord supérieur du rocher, s'épanouit en un éventail aplati de haut en bas, devient plexiforme et prend le nom de *plexus triangulaire*. Ce plexus triangulaire se renfle et forme un volumineux ganglion, le *ganglion de Gasser*, lequel, comme nous le verrons tout à l'heure, se trouve situé sur la face antérieure du rocher. Ce ganglion affecte la forme d'un croissant ou, mieux, d'un haricot aplati dont le hile serait tourné en haut et en arrière et dont le bord convexe regarderait en bas et en avant (fig. 85). Par son bord convexe il émet trois branches terminales, qui sont, en allant de dedans en dehors : le nerf ophtalmique, le nerf maxillaire supérieur, le nerf maxillaire inférieur.

La petite racine ou racine motrice, située d'abord en dedans de la racine sensitive, passe au-dessous d'elle, coupant sa direction obliquement en avant et en dehors. Elle apparaît au bord externe du plexus triangulaire, puis s'engage sous l'angle externe du ganglion de Gasser dans l'épaisseur du feuillet dure-mérien inférieur du cavum. Elle arrive enfin à l'origine de la branche externe du ganglion de Gasser, le nerf maxillaire inférieur, et se fusionne avec cette dernière branche nerveuse.

3° **Rapports des racines du trijumeau et du ganglion de Gasser.** — Nous étudierons les rapports des racines du trijumeau : *a.* dans l'étage postérieur de la base du crâne ; *b.* au niveau du bord supérieur du rocher ; *c.* sur le versant antérieur du rocher.

a. *Dans l'étage postérieur de la base du crâne.* — Les deux racines accolées, ainsi que nous l'avons indiqué, répondent : *en avant*, à la face endocranienne postérieure du rocher, tapissée de la dure-mère ; *en dedans*, au sinus pétreux inférieur, qui descend dans la scissure pétro-basilaire et au nerf moteur oculaire externe. En dehors se trouvent le facial, l'intermédiaire de Wrisberg et l'auditif ; ces nerfs sont sur un plan inférieur ; ils sont, d'autre part, obliques en haut et en dehors et s'écartent de plus en plus du trijumeau.

A. LATARJET et WERTHEIMER ont attiré l'attention sur une saillie osseuse constante, surplombant le conduit auditif interne, l'*éminence sus-auditive*, qui peut servir de repère dans la découverte chirurgicale du trijumeau.

Les racines sont recouvertes en partie par la protubérance et l'hémisphère cérébelleux. Elles sont surplombées plus en avant par le bord interne de la tente du cervelet et longées par le nerf pathétique.

b. *Au niveau du bord supérieur du rocher.* — Au point où les deux racines du trijumeau croisent le bord supérieur du rocher, l'os présente une dépression large de un centimètre environ, l'*incisura nervi trigemini de Grüber.* Cette échancrure tapissée

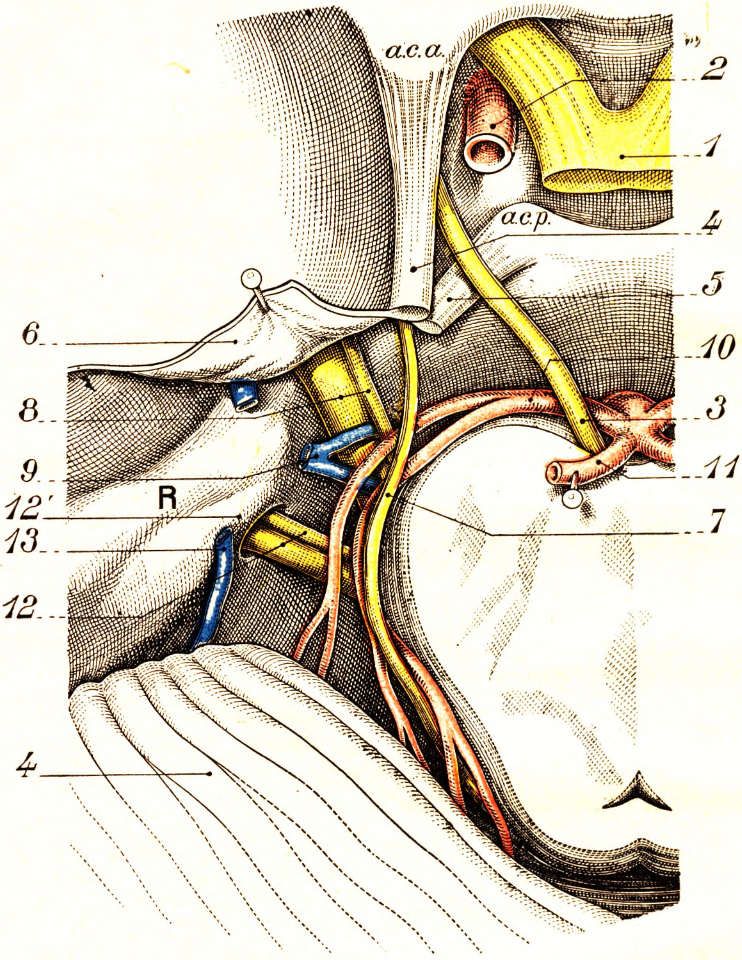


Fig. 86.

Mode d'attache de la tente du cervelet sur les apophyses clinoïdes. L'angle ponto-cérébelleux après ablation des méninges molles. Rapports des racines du trijumeau.

R, rocher. — *a.c.a.*, apophyse clinoïde antérieure. — *a.c.p.*, apophyse clinoïde postérieure.

1, chiasma optique. — 2, artère carotide interne. — 3, moteur oculaire commun. — 4, insertion antérieure de la tente du cervelet. — 5, insertion postérieure. — 6, dure-mère coupée et réclinée. — 7, nerf pathétique. — 8, les deux racines du nerf trijumeau. — 9, veine protubérantielle sectionnée. — 10, artère cérébelleuse supérieure. — 11, artère cérébrale postérieure. — 12, nerf auditif et nerf facial s'engageant dans le conduit auditif interne. — 12′, crête sus-auditive. — 13, veine cérébelleuse sectionnée. — 14, cervelet.

par la dure-mère est transformée en un trou ovalaire (à grand axe oblique d'arrière en avant et de dehors en dedans), par le passage de la grande circonférence de la tente du cervelet. Celle-ci, en effet, contenant dans son épaisseur le sinus pétreux supérieur, s'insère le long du bord supérieur du rocher ; mais, au niveau de l'échancrure, elle

passe en pont au-dessus. Le sinus pétreux supérieur passe donc avec la grande circonférence au-dessus du trijumeau.

A. Latarjet et Wertheimer ont mesuré la distance qui sépare le bord externe de la racine sensitive, au niveau de la région pétreuse, d'un certain nombre de repères osseux. La distance moyenne entre le point sus-indiqué et la paroi cranienne, suivant une ligne transversalement dirigée, est de 48mm,5 en moyenne. La distance moyenne entre le même point et l'orifice externe du conduit auditif externe est de 52 millimètres.

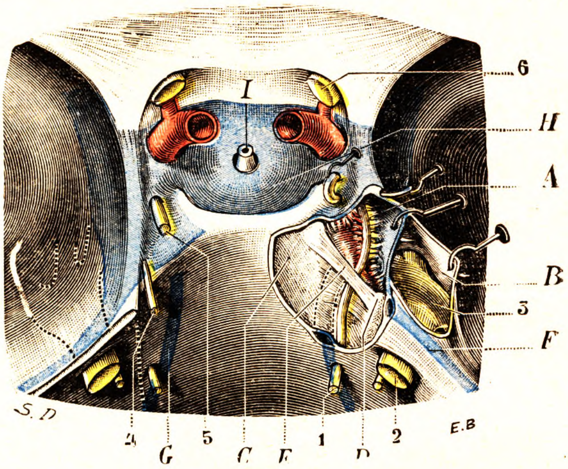


Fig. 87.

Rapports du trijumeau et du ganglion de Gasser avec le sommet du rocher et le sinus caverneux (**T.** et **J.**).

(La dure-mère, qui recouvre le sommet du rocher et la lame quadrilatère, a été enlevée du côté droit : on a ainsi ouvert le sinus caverneux et la loge du ganglion de Gasser.)

A, sinus caverneux. — *B*, loge de Meckel ou loge du ganglion de Gasser. — *C*, sommet du rocher. — *D*, lame quadrilatère. — *E*, ligament sphéno-pétreux. — *F*, sinus pétreux supérieur. — *G*, sinus pétreux inférieur. — *H*, sinus coronaire. — *I*, tige du corps pituitaire.

1, nerf moteur oculaire externe. — 2, trijumeau. — 3, ganglion de Gasser. — 4, pathétique. — 5, moteur oculaire commun. — 6, nerf optique.

c. *Sur le versant antérieur du rocher.* — Le plexus triangulaire et le ganglion de Gasser reposent sur une dépression osseuse de la paroi antérieure du rocher. Ils sont compris dans une loge fibreuse formée par un dédoublement dure-mérien : le *cavum de Meckel.*

Nous avons déjà décrit l'orifice postérieur du cavum, en étudiant le passage du nerf au-dessus du bord supérieur du rocher. La paroi inférieure est formée d'un feuillet mince ; celui-ci se relève en dedans pour s'appliquer sur la face externe du sinus caverneux. Sa face supérieure est épaisse et renforcée

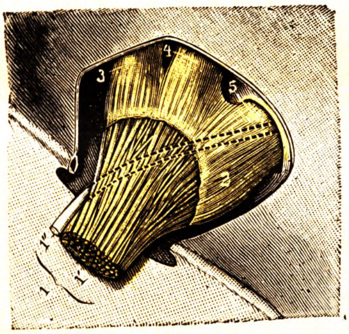


Fig. 88.

Le trijumeau et son ganglion (côté droit) vus en place.

1, trijumeau, avec : 1′, sa grosse racine ; 1″, sa petite racine. — 2, ganglion de Gasser. — 3, nerf ophtalmique. — 4, nerf maxillaire supérieur. — 5, nerf maxillaire inférieur.

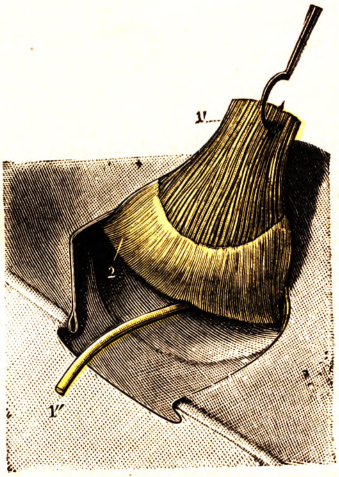


Fig. 89.

Les mêmes, érignés en avant et en dehors.

1′, grosse racine du trijumeau. — 1″, petite racine — 2, ganglion de Gasser.

par des fibres émanées de la face supérieure de la tente du cervelet. En avant, le cavum

présente trois prolongements accompagnant les trois branches terminales du trijumeau, jusqu'aux orifices osseux par lesquels les nerfs sortent du crâne.

Le *ganglion de Gasser n'adhère pas au plancher de sa loge ; il est, par contre, très intimement uni au plafond.* Ses angles sont fortement fixés par des tractus fibreux, constituant, d'après PRINCETEAU, de véritables ligaments latéraux.

En dehors du lit osseux décrit plus haut, sur lequel repose le ganglion, PRINCETEAU a décrit un tubercule, dit tubercule *rétro-gassérien,* qu'il indique comme un point de repère chirurgical important. Ce tubercule est malheureusement petit et difficile à apprécier au doigt ; il n'est pas constant.

Par l'intermédiaire de la paroi antérieure du rocher, le ganglion de Gasser est en rapport avec l'artère carotide interne. Il se met en rapport par sa partie antérieure et externe avec les nerfs pétreux grands et petits, superficiels et profonds. — En dedans, le ganglion de Gasser est en rapport avec la face externe du sinus caverneux, avec l'artère carotide interne et le nerf moteur oculaire externe qui sont dans le sinus, avec le nerf moteur oculaire commun et le pathétique qui sont logés dans sa paroi externe (fig. 87). — En dehors, le ganglion de Gasser est en rapport avec l'artère méningée moyenne, qui, à son émergence du trou petit rond, est située à 3 millimètres en avant de la partie externe du ganglion. — Il est recouvert par la face inférieure du lobe sphéno-temporal. Il est vascularisé par des rameaux de l'artère petite méningée.

4° **Anastomoses.** — Le ganglion de Gasser reçoit par son côté interne un ou plusieurs filets du sympathique, rarement visibles à l'œil nu, qui lui viennent du plexus péricarotidien.

RÉSUMÉ DU NERF TRIJUMEAU

a. *Br. collatérales*	Quelques filets pour la dure-mère.
b. *Br. terminales*	1° NERF OPHTALMIQUE. 2° NERF MAXILLAIRE SUPÉRIEUR. 3° NERF MAXILLAIRE INFÉRIEUR (*auquel se réunit la racine motrice*).

C. — BRANCHES TERMINALES DU TRIJUMEAU.

Par son bord convexe, le ganglion de Gasser émet trois branches volumineuses qui divergent à la manière d'une patte palmée. Ce sont, en allant de dedans en dehors :

1° Le *nerf ophtalmique* ;
2° Le *nerf maxillaire supérieur* ;
3° Le *nerf maxillaire inférieur.*

Ce dernier nerf, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, comprend donc des fibres sensitives et la totalité des fibres motrices de la petite racine motrice ou nerf masticateur.

A chacune de ces trois branches et en un point plus ou moins éloigné de son origine, mais toujours en dehors de la cavité cranienne, se trouve annexé un petit ganglion sympathique : au nerf ophtalmique, le ganglion ophtalmique ; au nerf maxillaire supérieur, le ganglion sphéno-palatin ou ganglion de Meckel ; au nerf maxillaire inférieur, le ganglion otique ou ganglion d'Arnold. Nous décrirons chacun de ces ganglions à la suite du nerf auquel il correspond par sa situation et ses relations anatomiques.

Le nerf ophtalmique est un nerf exclusivement sensitif.

I. — *Première branche :* NERF OPHTALMIQUE ET GANGLION OPHTALMIQUE.

1° **Origine. Trajet. Terminaison.** — Il se détache de la partie interne du ganglion

de Gasser, qu'il semble continuer. En effet, il a l'aspect plexiforme du cavum engainé par le prolongement interne.

Au sortir du ganglion, il se dirige obliquement en haut, en avant et en dedans, s'engage dans l'épaisseur de la paroi externe du sinus caverneux et atteint la fente sphénoïdale, qui le laisse pénétrer dans l'orbite. Mais, un peu avant d'arriver à cette fente, il se divise en trois branches : une branche interne ou nerf nasal, une branche moyenne ou nerf frontal, une branche externe ou nerf lacrymal, qui cheminent dans l'orbite.

2° **Rapports.** — Dans l'épaisseur de la paroi externe du sinus caverneux, dont il occupe successivement la partie inférieure, la partie moyenne et la partie supérieure, il est situé au-dessous du pathétique, en dehors de la carotide interne et du moteur oculaire externe. Envisagé plus spécialement dans ses rapports avec le pathétique, l'ophtalmique est tout d'abord séparé de lui par un intervalle de 3 à 4 millimètres, il s'en rapproche ensuite graduellement. Ces deux nerfs, presque accolés, croisent alors à angle aigu le nerf moteur oculaire commun et viennent se placer au-dessus de lui.

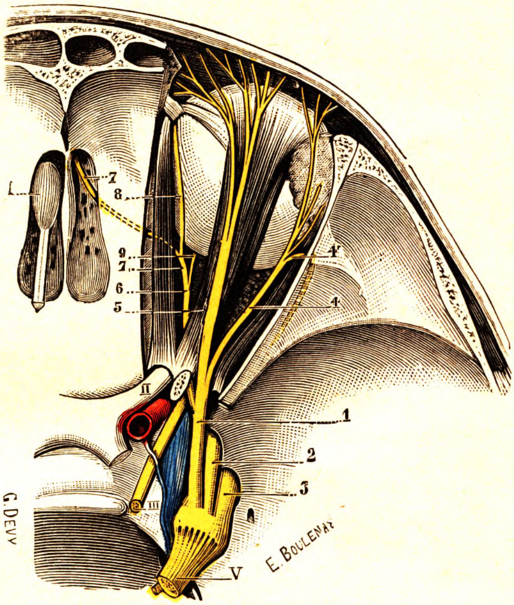


Fig. 90.

Branche ophtalmique du trijumeau.

I, nerf olfactif. — II, nerf optique. — III, moteur oculaire commun. — V, trijumeau, avec ses deux racines.

1, ophtalmique. — 2, maxillaire supérieur. — 3, maxillaire inférieur. — 4, nerf lacrymal, avec : 4', son anastomose avec le rameau orbitaire du maxillaire supérieur. — 5, nerf frontal et ses branches. — 6, nerf nasal, avec ses deux branches. — 7, nasal interne, et 8, nasal externe. — 9, un nerf ciliaire.

3° **Branches collatérales. Anastomoses.** — *a. Rameaux méningés.* — Le plus important de ces rameaux est le *nerf récurrent d'Arnold*, ou nerf de la tente du cervelet. Il se détache un peu en avant du ganglion de Gasser, se porte en arrière et pénètre dans l'épaisseur de la tente du cervelet au niveau du prolongement de la petite circonférence ; il s'éparpille en filets ténus qui atteignent la partie postérieure de la faux du cerveau.

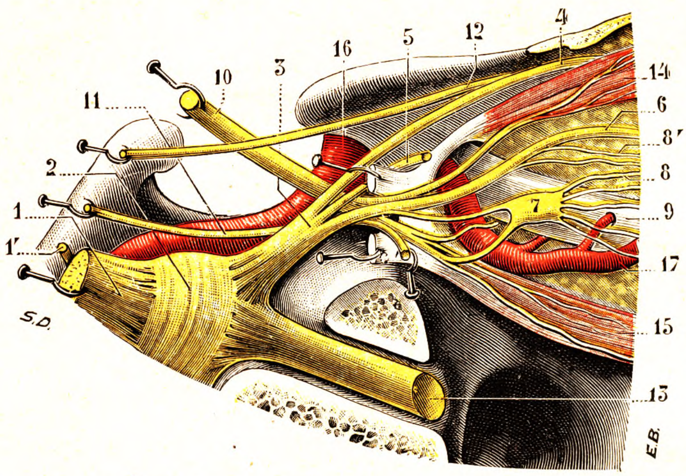
b. Le nerf ophtalmique reçoit des anastomoses sympathiques du plexus caverneux. Il ne s'anastomose pas avec les autres nerfs de l'œil.

4° **Branches terminales.** — Elles comprennent : 1° une branche interne, le *nerf nasal* ; 2° une branche moyenne, le *nerf frontal* ; 3° une branche externe, le *nerf lacrymal.*

A. Le nerf nasal. — Dans son court trajet, compris dans la paroi externe du sinus caverneux, le nerf nasal est situé au-dessous des deux autres branches de l'ophtalmique ; il se glisse entre les deux branches de bifurcation du nerf moteur oculaire commun. Il traverse la fente sphénoïdale en passant dans l'anneau de Zinn : les deux branches du moteur oculaire commun sont en dehors de lui, l'une au-dessus, l'autre au-dessous.

Dans l'*orbite*, le nerf nasal se porte d'abord obliquement en avant et en dedans, croisant la face supérieure du nerf optique. Dans ce trajet, il est recouvert par le muscle

droit supérieur, la branche supérieure du moteur oculaire commun le croise. Dégagé du muscle droit supérieur au niveau de son bord interne, le nerf nasal se porte en avant entre le grand oblique et le droit interne et se termine en se bifurquant au niveau du trou orbitaire interne antérieur. Ses deux branches de division sont : le nerf nasal externe et le nerf nasal interne.



Le ganglion ophtalmique droit, vu en place par sa face externe, et le nerf de l'œil à leur entrée dans l'orbite (**T.** et **J.**).

1, trijumeau, avec : 1', sa racine motrice. — 2, ganglion de Gasser. — 3, ophtalmique, avec : 4, frontal ; 5, lacrymal ; 6, nasal. — 7, ganglion ophtalmique, avec sa racine longue (sensitive) provenant du nasal, sa racine courte (motrice) provenant du rameau que le moteur oculaire commun envoie au petit oblique. — 8, nerfs ciliaires provenant du ganglion. — 8', longs nerfs ciliaires provenant directement du nasal. — 9, nerf optique. — 10, nerf moteur oculaire commun. — 11, nerf moteur oculaire externe. — 12, nerf pathétique. — 13, nerf maxillaire inférieur. — 14, muscle droit supérieur avec son nerf. — 15, muscle droit inférieur avec son nerf. — 16, artère carotide interne. — 17, artère ophtalmique.

a. *Le nerf nasal externe,* continuant le trajet du nerf nasal, longe le bord inférieur du muscle grand oblique. Arrivé à 7 ou 8 millimètres du rebord orbitaire, il se résout en plusieurs rameaux qui se distribuent : 1° aux voies lacrymales : caroncule lacrymale, conduits lacrymaux, sac lacrymal, canal nasal ; 2° à la partie interne de la paupière supérieure et de la paupière inférieure, à la région intersourcilière ; 3° à la peau de la partie supérieure du dos du nez, depuis sa racine jusqu'au bord inférieur des os propres du dos du nez.

b. *Le nerf nasal interne,* ou *filet ethmoïdal,* naît à la hauteur du conduit orbitaire interne antérieur. S'infléchissant en dedans, il s'engage dans ce conduit, qu'il parcourt dans toute son étendue. Il débouche ainsi dans la cavité cranienne, sur la lame criblée de l'ethmoïde (fig. 92). De là, il descend dans la fosse nasale correspondante par le trou ethmoïdal, situé à la partie antérieure de la lame criblée, et séparée de l'apophyse crista galli par la fente ethmoïdale. Dans ce trajet, le nerf nasal est compris dans un dédoublement de la dure-mère, tantôt il passe au-dessous de la partie antérieure du bulbe olfactif, tantôt il passe un peu en avant. Le nerf débouche dans les fosses nasales tout contre la partie antérieure de la cloison. Il se divise alors en deux branches : l'une, interne, qui se distribue à la partie antérieure de la cloison, l'autre, externe, qui se ramifie à la partie antérieure de la paroi externe des fosses nasales et aux téguments du lobule du nez.

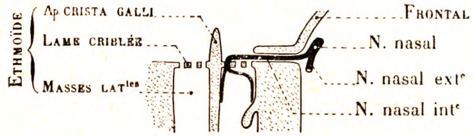


Fig. 92.
Le nasal interne (Pitres et Testut).

c. *Branches collatérales.* — Au cours de son trajet, le nerf nasal fournit quelques rameaux collatéraux. Ce sont : 1° la racine longue ou sensitive du ganglion ophtalmique (voy. plus loin) ; 2° les nerfs ciliaires longs, qui, en nombre variable, deux, trois ou quatre, rejoignent les nerfs ciliaires courts, issus du ganglion ophtal-

mique et en partagent la distribution ; 3° un filet sphéno-ethmoïdal, décrit par LUSCHKA, qui s'engage dans le trou orbitaire interne postérieur et aboutit à la muqueuse du sinus sphénoïdal et des cellules ethmoïdales postérieures.

B. LE NERF FRONTAL. — Le nerf frontal est compris à son origine dans la paroi externe du sinus caverneux, où il se trouve placé entre le pathétique au-dessus, le lacrymal au-dessous. Il pénètre dans l'orbite par la partie large de la fente sphénoïdale, mais en dehors de l'anneau de Zinn. Arrivé dans l'orbite, il chemine d'arrière en avant, le long de la paroi supérieure de cette cavité, reposant sur le muscle releveur de la paupière supérieure, et se bifurque un peu en arrière du rebord orbitaire en deux rameaux : le frontal externe et le frontal interne.

a. *Le nerf frontal externe* ou *nerf sus-orbitaire* traverse le trou sus-orbitaire (quelquefois

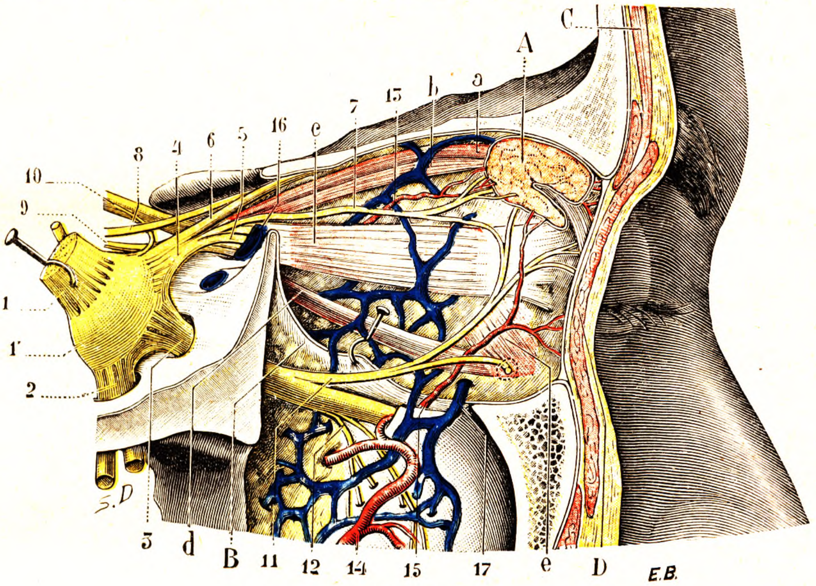


Fig. 93.

La région orbitaire, vue externe : premier plan (la paroi externe de l'orbite a été enlevée) (**T.** et **J.**).

A, glande lacrymale. — B, périoste orbitaire, érigné. — C, coupe de la peau du front, avec le muscle frontal et le muscle sourcilier. — D, coupe des paupières avec le muscle orbiculaire.

a, releveur de la paupière supérieure. — *b*, droit supérieur. — *c*, droit externe. — *d*, droit inférieur. — *e*, petit oblique.

1, trijumeau, avec : 1', ganglion de Gasser. — 2, nerf maxillaire inférieur s'engageant dans le trou ovale. — 3, nerf maxillaire supérieur s'engageant dans le trou grand rond. — 4, nerf ophtalmique, avec : 5, nerf nasal ; 6, nerf frontal ; 7, nerf lacrymal. — 8, pathétique. — 9, moteur oculaire externe. — 10, moteur oculaire commun. — 11, rameau orbitaire du maxillaire supérieur. — 12, nerfs dentaires postérieurs. — 13, artère lacrymale. — 14, artère maxillaire interne. — 15, branche sous-orbitaire, envoyant un rameau à la partie entéro-externe de l'orbite. — 16, veine ophtalmique. — 17, anastomoses, à travers la fente sphéno-maxillaire, entre les veines de l'orbite et les veines de la fosse zygomatique.

simple échancrure) et se termine alors par trois ordres de rameaux : des rameaux ascendants ou frontaux, qui cheminent soit au-dessus, soit au-dessous du muscle frontal et se perdent en partie dans le péricrâne, en partie dans la peau de la région frontale ; des rameaux descendants ou palpébraux, qui se terminent à la fois dans la peau et dans la muqueuse de la paupière supérieure ; un rameau osseux, qui s'engage au niveau du trou sus-orbitaire, dans un conduit osseux spécial, se porte directement en haut dans l'épaisseur du frontal et se termine en partie dans le diploé, en partie dans la muqueuse des sinus frontaux.

b. *Le nerf frontal interne* sort de l'orbite entre le nerf frontal externe et la poulie de réflexion du muscle grand oblique et se divise alors en trois ordres de rameaux : des

rameaux frontaux pour le périoste et la peau du front ; des rameaux palpébraux pour la paupière supérieure ; des rameaux nasaux pour la peau de la région intrasourcilière.

C. Le nerf lacrymal. — Il naît également dans l'épaisseur de la paroi externe du sinus caverneux, près de la fente sphénoïdale (fig. 93). Il se place au-dessous du frontal, qui le sépare du pathétique, au-dessus de la branche de bifurcation supérieure du nerf moteur oculaire commun. Il pénètre dans l'orbite par la partie externe de la fente sphénoïdale, en dehors de l'anneau de Zinn. Il s'applique immédiatement contre la paroi externe de la cavité orbitaire, longeant le bord supérieur du muscle droit externe, et se dirige en avant vers la glande lacrymale. En atteignant cette dernière, le nerf lacrymal se divise en deux rameaux : un *rameau externe,* dont les filets terminaux vont se distribuer à la glande lacrymale ; un *rameau interne* ou palpébral, dont les filets de distribution vont aboutir : les uns à la partie externe de la paupière supérieure, les autres à la peau de la région temporale.

Cette dernière branche externe du nerf lacrymal s'anastomose avec le filet orbitaire du nerf maxillaire supérieur (fig. 98, 7'). Cette anastomose ténue, en forme d'arcade à concavité postérieure, se trouve habituellement située à l'intérieur de la loge lacrymale.

Résumé du nerf ophtalmique

- a. *Br. collatérales*
  - Anast. pour le moteur oculaire commun.
  - — — le pathétique.
  - — — le moteur oculaire externe.
  - Nerf récurrent d'Arnold.
- b. *Br. terminales*
  - 1° N. nasal
    - *Br. collatérales*
      - Rac. sensitive du gangl. ophtalmique.
      - Longs nerfs ciliaires.
      - Filet sphéno-ethmoïdal.
    - *Br. terminales*
      - Nasal externe: f. palpébraux. f. nasaux. f. intersourciliers. f. lacrymaux.
      - Nasal interne: f. interne. f. externe.
  - 2° N. frontal
    - Frontal externe: f. palpébraux. f. frontaux. f. osseux.
    - Frontal interne: f. palpébraux. f. frontaux. f. nasaux.
  - 3° N. lacrymal: r. lacrymaux. r. palpébraux.

Ganglion ophtalmique.

Ce ganglion annexé au nerf ophtalmique est encore appelé *ganglion ciliaire.*

1° **Situation.** — Ce ganglion se présente le plus souvent sous forme d'un petit renflement d'un gris jaunâtre, aplati dans le sens transversal, situé sur le côté externe du nerf optique, à la réunion de son quart postérieur avec ses trois quarts antérieurs. Parfois il est assez gros et assez facile à reconnaître ; d'autres fois, il est presque impossible de le découvrir à l'œil nu. Sa forme et son volume sont très variables.

2° **Branches afférentes.** — Ce ganglion reçoit une racine sympathique, une racine sensitive, une racine motrice (fig. 94).

a. La *racine sympathique* prend naissance dans le plexus nerveux qui entoure la carotide interne à son passage dans le sinus caverneux. Elle entre dans l'orbite avec le nerf nasal, en passant au travers de l'anneau de Zinn, et se jette dans la partie postérieure du ganglion.

Elle est formée de fibres vaso-motrices, qui traversent le ganglion sans s'y arrêter.

b. La *racine, improprement dite sensitive,* vient du nasal. Elle se détache de ce nerf avant ou peu après son entrée dans l'orbite. Elle aboutit à l'angle postéro-supérieur du ganglion. On l'appelle encore : racine longue ou racine grêle, à cause de sa longueur et de sa ténuité. Elle est constituée par des fibres d'origine médullaire, (centre *cilio-spinal*). Celles-ci gagnent le ganglion étoilé par les première et deuxième paires dorsales, atteignent le trijumeau *soit par des anastomoses reliant le plexus caverneux à l'ophtalmique,* soit par l'*anastomose cervico-gassérienne.* Elles traversent le ganglion ciliaire sans s'y arrêter et se rendent par les longs nerfs ciliaires à l'iris ; ce sont des *fibres irido-dilatatrices.*

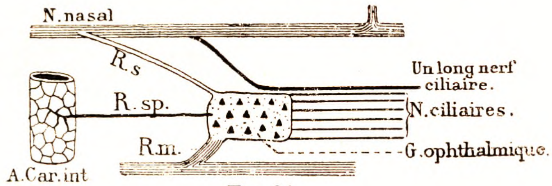


Fig. 94.

Le ganglion ophtalmique avec ses racines et ses branches efférentes (*schématique*) (Pitres et Testut).

c. La *racine motrice* provient du nerf du petit oblique (branche du nerf moteur oculaire commun). Elle est très courte et grosse, aussi l'appelle-t-on encore racine courte ou grosse racine. Elle est parfois si courte qu'elle semble manquer. Elle aboutit à la partie postérieure et inférieure du ganglion. Les fibres qui la constituent s'y arrêtent, font synapse et se continuent par les nerfs ciliaires courts. Elles sont *irido-constrictives.*

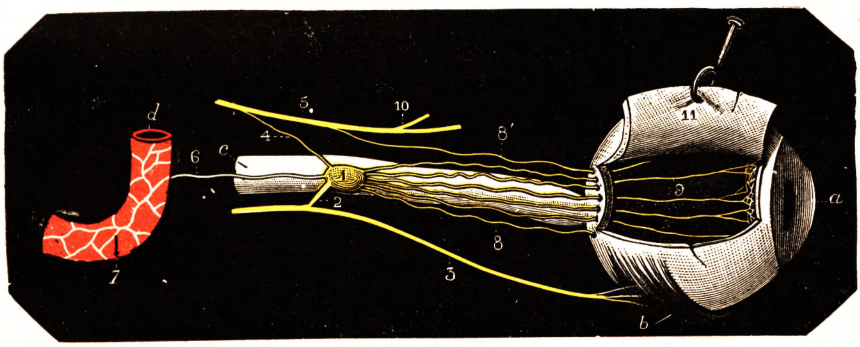


Fig. 95.

Ganglion ophtalmique, vu par son côté externe (*schématique*).

a, globe de l'œil du côté droit. — ***b***, muscle petit oblique. — ***c***, nerf optique. — ***d***, artère carotide interne.

1, ganglion ophtalmique. — 2, sa *racine motrice*, provenant de 3, rameau que le moteur oculaire commun envoie au petit oblique. — 4, sa *racine sensitive*, provenant de 5, nerf nasal. — 6, sa *racine sympathique*, provenant de 7, plexus caverneux. — 8, nerfs ciliaires. — 8, un nerf ciliaire (*long nerf ciliaire*), provenant directement du nasal. — 9, les nerfs ciliaires dans leur trajet intra-oculaire. — 10, bifurcation du tronc du nasal en nasal interne et en nasal externe. — 11, un segment de la sclérotique, incisé et érigné en haut.

3° **Branches efférentes.** — Les branches efférentes constituent les *nerfs ciliaires courts* (les nerfs ciliaires longs, au nombre de deux ou trois, proviennent du nasal).

Les nerfs ciliaires courts se détachent de la partie antérieure du ganglion. Ils sont en nombre variable. Dès leur origine, ils se partagent en deux groupes : un groupe supérieur et un groupe inférieur, et se portent vers le globe oculaire en décrivant des flexuosités nombreuses. Ils sont très fins et baignent dans le tissu cellulo-graisseux qui entoure le nerf optique.

Dans la première partie de leur trajet, les nerfs ciliaires fournissent quelques filets : 1° à la gaine externe du nerf optique ; 2° à l'artère ophtalmique et à ses branches. Parvenus au globe oculaire, ils perforent la sclérotique tout autour de l'entrée du nerf optique. Ils cheminent alors comme autant de méridiens, entre la sclérotique et la

choroïde dans la lamina fusca. Chemin faisant, ils abandonnent quelques filets à la sclérotique et à la choroïde et arrivent ainsi sur la face externe du muscle ciliaire. Là, ils forment un riche plexus, le plexus ciliaire, d'où s'échappent en divergeant une multitude de filets terminaux destinés au muscle ciliaire, à l'iris et à la cornée.

Variations du nerf ophtalmique et du ganglion ophtalmique. — 1° *Variations du nerf ophtalmique et de ses branches.* — Elles sont très nombreuses. Nous ne signalerons que les principales, renvoyant le lecteur pour les moins importantes à la *Névrologie* de Valentin, aux *Anomalies des nerfs* de Krause et Tegelmann, et au Mémoire de Svitzer, *Von einigen nicht haüfig vorkommen den Variationen des Augennerven*, Copenhague, 1845.

a. *Nerf lacrymal.* — Des cas d'absence ont été signalés. On l'a vu présenter un volume anormal et remplacer dans ce cas une portion du sus-orbitaire. On l'a vu naître par deux racines, l'une supplémentaire venant du pathétique (Cruveilhier, Quain) ou du maxillaire supérieur (Delbet) : par deux racines, l'une venant du nasal, l'autre du frontal, etc.

b. *Nerf frontal.* — Ce nerf envoie assez fréquemment une anastomose au lacrymal, quelquefois une anastomose au nasal. Cruveilhier a vu une branche du nerf frontal traverser le sinus frontal et donner des filets à la muqueuse de ce sinus.

c. *Nerf nasal.* — Le nerf nasal envoie quelquefois un filet au sinus frontal. Fæsebeck l'a vu envoyer quelques filets au muscle releveur. Cruveilhier signale un filet récurrent, qui se détache du nasal interne sur la lame criblée, retourne à l'orbite par un conduit spécial et se jette soit dans le nasal externe, soit dans le frontal. Dans un cas de Svitzer, le nasal envoyait une anastomose au moteur oculaire commun et au moteur oculaire externe. Testut a vu le nasal faire défaut et être suppléé par un rameau du frontal.

Variations du ganglion ophtalmique, de ses racines ou de ses branches efférentes. — a. *Ganglion.* — L'absence du ganglion a été signalée par Haller, Svitzer, Lauth, Cannieu. Dans un de ces cas, Cannieu a vu des cellules ganglionnaires disséminées sur le trajet de la branche inférieure du nerf moteur oculaire commun.

Par contre, on rencontre parfois de petits ganglions ophtalmiques accessoires : Fæsebeck, Svitzer, Adamack, Reichart, Antonelli, Laffay, André Thomas. Quand il existe, le ganglion peut occuper des situations variables.

b. *Racines.* — On peut observer : 1° des variations de nombre ; soit absence de racines, soit racines supplémentaires ; 2° des anomalies d'origine des racines.

c. *Branches efférentes.* — Le nombre des filets efférents du ganglion ophtalmique est très variable. Ce nombre diminue d'ordinaire quand augmente celui des nerfs cilaires longs, provenant directement du nasal.

II. — *Deuxième branche:* Nerf maxillaire supérieur et ganglion sphéno-palatin ou ganglion de Meckel.

Le nerf maxillaire supérieur, branche moyenne du trijumeau, est encore un nerf exclusivement sensitif.

1° **Origine. Trajet. Terminaison.** — Il naît du bord convexe du ganglion de Gasser, entre l'ophtalmique et le maxillaire inférieur. De là, il se porte d'arrière en avant et un peu de dedans en dehors vers le trou ou mieux le canal grand rond. Il sort du crâne par ce canal et arrive dans la fosse ptérygo-maxillaire. S'infléchissant alors en dehors, il traverse obliquement la fosse en question, en se dirigeant vers l'extrémité postérieure de la gouttière sous-orbitaire. Il s'engage dans celle-ci, puis dans le canal qui lui fait suite et débouche enfin par le trou sous-orbitaire pour se terminer dans les parties molles de la joue. Au voisinage du ganglion, il est aplati, rubané, plexiforme. Ce n'est qu'après son passage dans le trou grand rond qu'il prend la forme d'un cordon plus ou moins cylindrique.

2° **Rapports.** — a. *Dans l'étage moyen du crâne.* — Le nerf est compris dans un des trois prolongements du cavum de Meckel. Il repose sur la base d'implantation de la grande aile du sphénoïde. L'os est creusé à son niveau d'une gouttière plus ou moins profonde pour le recevoir. Lorsque le sinus sphénoïdal est très développé, on peut observer un prolongement dans l'épaisseur de la grande aile du sphénoïde (Sieur et Jacob). Par lui s'expliqueraient certaines névrites au cours des sinusites sphénoïdales. Il est recouvert par la partie antérieure du lobe sphéno-temporal. Il est accolé en dedans

au sinus caverneux. — En dehors se place le nerf maxillaire supérieur; mais ce dernier nerf ne tarde pas à s'écarter pour se porter en dehors vers le trou ovale.

b. *Dans la fosse ptérygo-maxillaire.* — Le nerf maxillaire supérieur occupe la partie la plus élevée de la région. Il baigne dans le tissu graisseux demi-fluide qui comble tout l'espace compris entre l'apophyse ptérygoïde, la tubérosité du maxillaire et la lame ascendante du palatin. Sur son côté inféro-interne se trouve, comme nous le verrons plus loin, le ganglion sphéno-palatin ou ganglion de Meckel. L'artère maxillaire interne, flexueuse, lui est sous-jacente. Cette artère donne plusieurs branches à ce

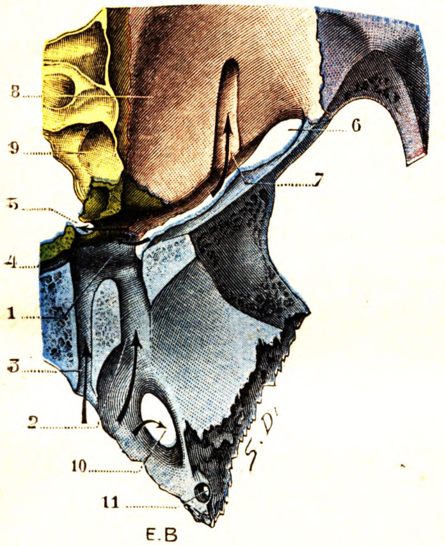


Fig. 96.

La fosse ptérygo-maxillaire, vue d'en haut, après ablation de la portion du sphénoïde qui forme sa voûte (**T.** et **J.**).

(Le sphénoïde est teinté *en bleu*; le maxillaire supérieur, *en rose*; le palatin, *en vert*; l'ethmoïde, *en jaune*; le malaire, *en violet*.)

1, fosse ptérygo-maxillaire. — 2, trou grand rond ou, mieux, *canal grand rond*, dont la paroi supérieure a été enlevée. — 3, canal vidien et 4, conduit ptérygo-palatin, dont la paroi supérieure a été également enlevée. — 5, trou sphéno-palatin. — 6, fente sphéno-maxillaire. — 7, gouttière sous-orbitaire. — 8, plancher de l'orbite. — 9, cellules ethmoïdales. — 10, trou ovale. — 11, trou petit rond.

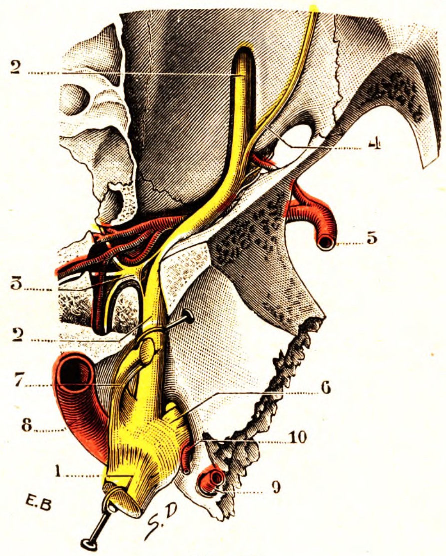


Fig. 97.

Trajet du nerf maxillaire supérieur, depuis le ganglion de Gasser jusqu'au canal sous-orbitaire (**T.** et **J.**).

(Pour le substratum osseux de la figure, se reporte à la figure 92.)

1, trijumeau. — 2, 2, nerf maxillaire supérieur, avec ses deux inflexions. — 3, ganglion sphéno-palatin. — 4, rameau orbitaire. — 5, artère maxillaire interne, venant se terminer dans la fosse ptérygo-maxillaire. — 6, nerf maxillaire inférieur. — 7, nerf ophtalmique. — 8, carotide interne. — 9, méningée moyenne. — 10, petite méningée.

niveau : la vidienne, la palatine descendante, la ptérygo-palatine, l'artère sous-orbitaire (voy. *Angéiologie*, t. II, p. 243).

c. *Au niveau du plancher de l'orbite.* — Pour gagner le plancher de l'orbite, le nerf maxillaire supérieur passe au travers de la fente sphéno-maxillaire, à sa partie moyenne, glissant sous la lame fibreuse qui obture cette fente. D'abord simplement recouvert par le périoste, le nerf occupe la gouttière sous-orbitaire. Bientôt celle-ci se transforme en un canal par un mince couvercle qui ne s'épaissit qu'au bord de l'orbite. Durant tout ce trajet, le nerf maxillaire supérieur répond au plafond du sinus maxillaire, dont il n'est séparé que par une mince lame osseuse, laquelle fait ordinairement saillie dans la cavité sinusale. Cette lamelle osseuse peut même manquer par places, auquel cas le nerf n'est séparé de la cavité du sinus que par la muqueuse. Avec le nerf maxillaire supérieur, chemine l'artère sous-orbitaire, occupant d'abord son côté externe, puis son côté interne.

d. *Au niveau du trou sous-orbitaire.* — Le nerf maxillaire supérieur sort du trou sous-orbitaire au niveau de la fosse canine. Ses branches terminales sont situées immédiatement au-dessous de la peau.

3° **Mode de distribution.** — Au cours de son trajet, le nerf maxillaire supérieur fournit de nombreuses branches que nous diviserons en : branches collatérales et branches terminales.

A. Branches collatérales. — Depuis le ganglion de Gasser, où il prend naissance, jusqu'au trou sous-orbitaire, où il fournit ses branches terminales, le nerf maxillaire

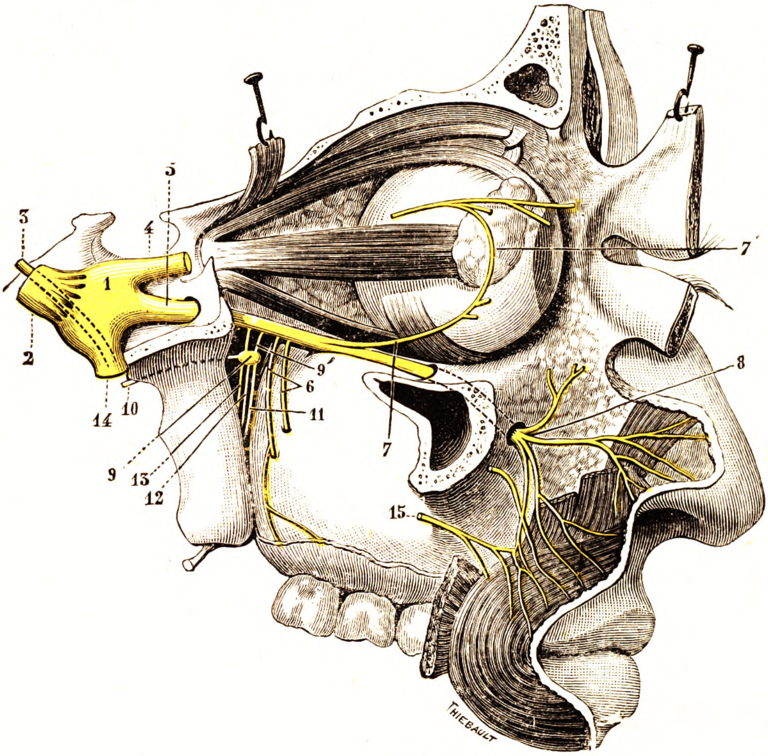


Fig. 98.

Nerf maxillaire supérieur, vue latérale (*demi-schématique*).

1, ganglion de Gasser. — 2, grosse racine du trijumeau. — 3, sa petite racine. — 4, ophtalmique. — 5, nerf maxillaire supérieur. — 6, nerfs dentaires postérieurs. — 7, rameau orbitaire, s'anastomosant, en 7', avec le lacrymal. — 8, bouquet sous-orbitaire. — 9, ganglion sphéno-palatin, avec : 9', ses racines sensitives. — 10, nerf vidien. — 11, 12, 13, nerfs palatins antérieur, moyen et postérieur. — 14, nerf maxillaire inférieur. — 15, un rameau du facial, s'anastomosant avec les filets sous-orbitaires.

supérieur donne : 1° le rameau méningé moyen; 2° le rameau orbitaire ; 3° le nerf sphéno-palatin; 4° les nerfs dentaires postérieurs ; 5° le nerf dentaire antérieur.

a. *Rameau méningé moyen.* — C'est un filet très ténu, qui se détache du nerf maxillaire supérieur avant son passage à travers le trou grand rond et se distribue à la dure-mère de la région, en accompagnant l'artère méningée moyenne.

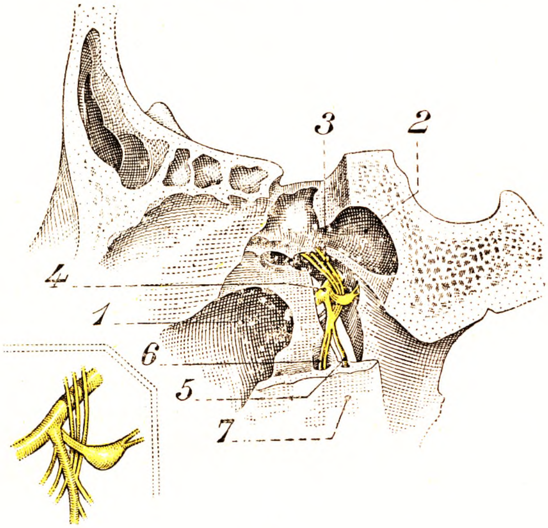
b. *Rameau orbitaire.* — Il se détache de la face supérieure du nerf maxillaire supérieur, immédiatement après sa sortie du trou grand rond, quelquefois même dans la cavité cranienne. Ce nerf reste accolé à son tronc d'origine pendant toute la traversée de la fosse ptérygo-maxillaire ; il s'en détache à son entrée dans la cavité orbitaire. Il monte alors oblique en haut et en avant dans l'épaisseur du périoste de la paroi externe de l'orbite. Arrivé à la hauteur du bord inférieur du muscle droit externe, il se divise en deux rameaux : un *rameau supérieur, lacrymo-palpébral*, et un *rameau inférieur, temporo-malaire.*

α. Le *rameau lacrymo-palpébral* se dirige en haut et en avant vers la glande lacrymale et se partage lui-même en deux filets : 1° un filet lacrymal qui s'anastomose, comme nous l'avons déjà vu, avec la branche lacrymale de l'ophtalmique et se rend à la glande

lacrymale ; 2° un filet palpébral qui passe au-dessous de la glande lacrymale et se distribue à la paupière supérieure.

B. Le *rameau temporo-malaire* se porte en dehors vers la face interne de l'apophyse orbitaire du malaire et pénètre dans le conduit malaire. Il se divise en même temps que ce conduit en deux rameaux secondaires : 1° un filet malaire, qui sort à la face externe de l'os malaire et se perd dans la peau de la pommette ; 2° un filet temporal, qui débouche dans la fosse temporale, s'y anastomose avec le nerf temporal profond antérieur et vient se distribuer, après avoir perforé le muscle temporal, dans la peau de la région temporale.

c. *Le nerf sphéno-palatin.* — Le nerf sphéno-palatin se détache du nerf maxillaire supérieur au moment où ce dernier pénètre dans la fosse ptérygo-maxillaire. Souvent divisé à son origine en deux ou trois filets distincts, il se porte obliquement en bas et un peu en dedans et, après un trajet de quelques millimètres seulement, il atteint le ganglion sphéno-palatin et passe soit sur sa face externe, soit en avant de lui. En appa-



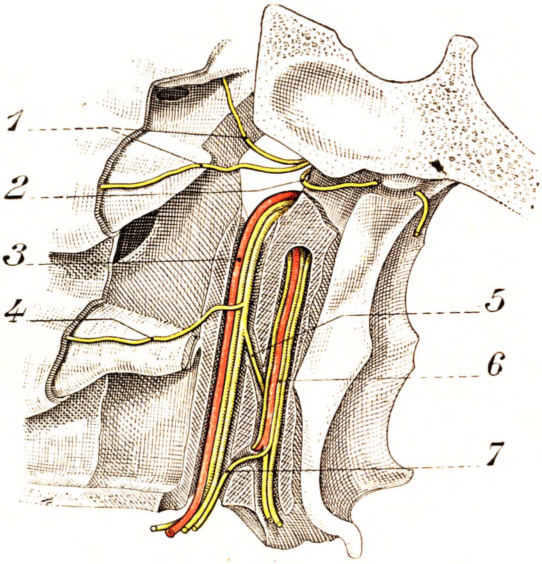
A

Fig. 99, A.

Le nerf maxillaire supérieur dans l'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire et ses rapports avec le ganglion sphéno-palatin. La partie supérieure de la lame verticale du palatin est réséquée (Hovelacque).

1, sinus maxillaire. — 2, sinus sphénoïdal. — 3, filets orbitaires du nerf sphéno-palatin gagnant la fente sphéno-maxillaire. — 4, nerf maxillaire supérieur. — 5, nerf palatin postérieur s'engageant dans le canal palatin accessoire. — 6, nerf palatin antérieur ayant en arrière de lui le nerf palatin moyen, dans le canal palatin postérieur. — 7, lame verticale du palatin, son extrémité supérieure est réséquée pour laisser voir les nerfs palatins.

(Dans le cadre, le nerf sphéno-palatin, ses branches et ses rapports avec le ganglion.)



B

Fig. 99, B.

Les nerfs palatins dans leurs canaux osseux. L'os palatin est plus fortement teinté que les os voisins. Le canal postérieur et le canal palatin accessoire sont ouverts ; le trou sphéno-palatin est agrandi vers le bas par suite de l'ouverture du canal palatin postérieur (Hovelacque).

1, nerfs nasaux supérieurs. — 2, nerf pharyngien. — 3, artère palatine descendante, nerf palatin antérieur et nerf palatin moyen dans le canal palatin postérieur (toute l'épaisseur de la lame verticale du palatin est enlevée). — 4, nerf nasal inférieur allant à la muqueuse du cornet inférieur. — 5, une anastomose entre le nerf palatin antérieur et le nerf palatin postérieur cheminant dans un canal *creusé dans l'épaisseur* de la lame verticale. — 6, nerf palatin postérieur, divisé très haut, accompagné d'une artériole dans le canal palatin accessoire *creusé dans l'épaisseur* de la lame verticale. — 7, une des deux branches sentives du nerf palatin postérieur gagnant le canal palatin postérieur par un trajet *creusé dans l'épaisseur* de la lame verticale.

rence, il semble se terminer dans ce ganglion ; l'apparence est telle que certains auteurs le décrivent sous le nom de racine descendante du ganglion sphéno-palatin. En réalité, le nerf sphéno-palatin n'abandonne au ganglion que quelques-unes de ses fibres, fibres qui méritent alors le nom de *racines du ganglion sphéno-palatin.* Le plus grand nombre des fibres du nerf sphéno-palatin ne présentent au contraire, avec le ganglion, que des rapports de contiguïté. Au-dessous de lui, le nerf s'épanouit en plusieurs rameaux terminaux qui sont : 1° les *nerfs nasaux supérieurs* ou *sphéno-palatins externes de Hirschfeld* ; 2° le *nerf naso-palatin* ou *sphéno-palatin interne* ; 3° les *trois nerfs palatins antérieur, moyen, postérieur* ; 4° les *nerfs orbitaires* (fig. 99, A et B).

α. *Nerfs nasaux supérieurs* ou *sphéno-palatins externes.* — Ces nerfs nasaux supérieurs, appelés à tort, par Hirschfeld, nerfs sphéno-palatins externes, n'ont pas, en effet, de territoire palatin ; ils se distribuent exclusivement aux fosses nasales. Au nombre de trois, quatre, ils s'engagent dans la partie antérieure du trou sphéno-palatin en avant de l'artère, se coudent en avant et se distribuent à la muqueuse qui tapisse les cornets supérieur et moyen.

Ces nerfs peuvent donner naissance, dès qu'ils apparaissent dans les fosses nasales, à des filets qui se portent en arrière et atteignent la muqueuse de l'orifice de la trompe en cheminant avec l'artère ptérygo-palatine dans le canal ptérygo-palatin. Ces filets constituent le *nerf pharyngien de Bock.*

β. *Nerf naso-palatin* (*nerf sphéno-palatin interne,* Hirschfeld). — Ce nerf s'engage dans le trou sphéno-palatin en avant de l'artère sphéno-palatine. Il s'applique sur la face antérieure du corps du sphénoïde et gagne la partie postérieure de la cloison des fosses nasales non loin de son extrémité supérieure. Il parcourt en diagonale la cloison en se portant vers l'orifice supérieur du conduit palatin antérieur. Il s'engage dans ce conduit et arrive ainsi jusqu'à la partie antérieure de la voûte palatine, où il s'épuise en filets terminaux. Il se distribue au quart antérieur de la voûte palatine et à la muqueuse qui tapisse la région rétro-alvéolaire au niveau des incisives.

Dans sa portion nasale, ce nerf est logé dans une petite gouttière que présente la face latérale du vomer. Il envoie à la muqueuse nasale quelques filets très déliés.

Dans la partie inférieure du canal palatin antérieur, qui est, on le sait, médiane, le nerf naso-palatin s'accole à celui du côté opposé.

γ. *Nerfs palatins.* — Ils sont au nombre de trois : antérieur, moyen, postérieur (fig. 99 B et 100).

Le *nerf palatin antérieur,* accompagné de l'artère palatine descendante, passe dans une gouttière creusée à la face externe de la lame verticale du palatin, entre la tubérosité maxillaire en avant, la partie antérieure de la ptérygoïde en arrière (fig. 99, B, 3). Il se trouve accolé à cette gouttière aux deux autres nerfs palatins. Il s'engage ensuite dans le canal palatin postérieur, formé par la juxtaposition de deux gouttières : l'une creusée sur la face interne du maxillaire inférieur, l'autre sur la face externe de la lame verticale du palatin. Il arrive ainsi jusqu'à la voûte palatine, où il se divise en deux groupes de filets terminaux : 1° des *filets postérieurs* très grêles, qui se distribuent à la muqueuse du voile du palais et à la couche glanduleuse sous-jacente; 2° des *filets antérieurs* plus longs et plus volumineux, qui s'épuisent dans la muqueuse des gencives supérieures et de la voûte palatine (fig. 100, 1).

Dans son trajet à travers le conduit palatin antérieur, le nerf palatin antérieur donne un rameau collatéral, le *nerf nasal postérieur et inférieur,* qui perfore de dedans en dehors la lame verticale du palatin et va se distribuer à la muqueuse qui revêt le cornet inférieur.

Le *nerf palatin moyen* accompagne le nerf palatin antérieur. Il s'engage comme lui

dans le canal palatin postérieur et à la face inférieure de la voûte palatine. Il se distribue à la muqueuse du voile du palais (fig. 100, 2).

Le *nerf palatin postérieur* est accolé à son origine aux nerfs palatin antérieur et palatin moyen. Puis il s'en écarte, se porte en arrière et s'engage dans un canal palatin accessoire. Celui-ci le conduit un peu au-dessus et en avant de la base du crochet de l'apophyse ptérygoïde, où il se divise en deux branches terminales : l'une, antérieure, sensitive, se distribue à la muqueuse de la face supérieure du voile du palais ; l'autre, postérieure, motrice, innerve les muscles du voile : le péristaphylin interne, l'azygos de la luette, le palatoglosse et le pharyngo-staphylin (fig. 100, 4 et 5).

En réalité, ces fibres motrices ne proviennent pas du nerf maxillaire supérieur, nerf exclusivement sensitif. Nous verrons tout à l'heure qu'au nerf sphéno-palatin s'accolent des filets efférents du ganglion de Meckel ; or ce dernier reçoit une racine motrice, le grand nerf pétreux superficiel issu du facial. On peut donc en conclure que ces muscles sont en réalité innervés par le muscle facial.

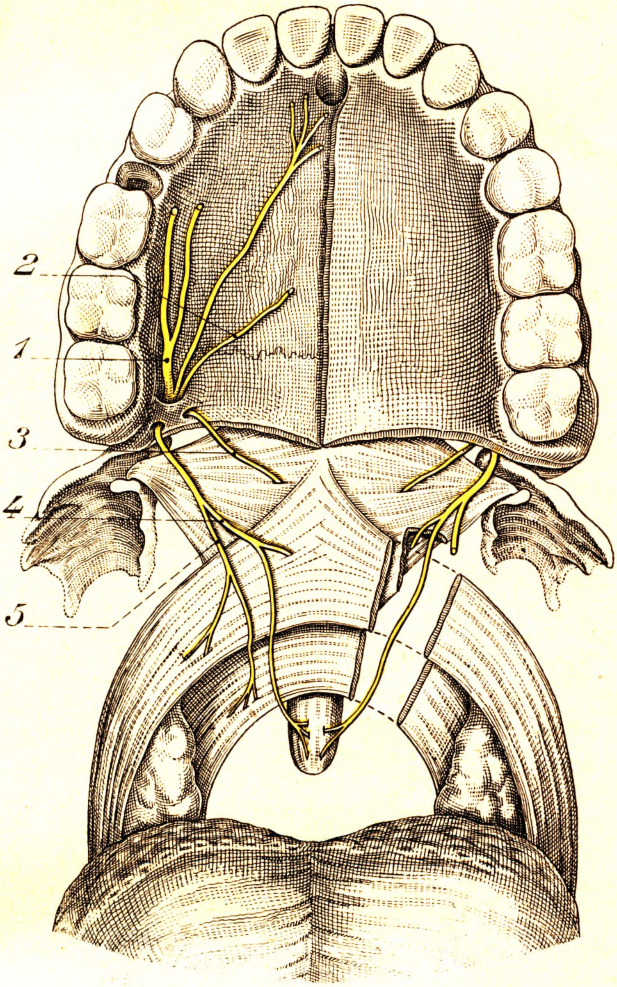


Fig. 100.

La muqueuse de la voûte palatine est enlevée du côté droit. Les muscles du voile du palais sont entièrement disséqués. A gauche, le palato-glosse et le pharyngo-staphylin sont sectionnés : l'aponévrose du voile est échancrée pour laisser voir le muscle péristaphylin interne (Hovelacque).

1, nerf palatin antérieur divisé en plusieurs branches. — 2, nerf palatin moyen. — 3, un des rameaux sensitifs du nerf palatin postérieur. — 4, tronc commun pour le péristaphylin interne et l'azygos de la luette. — 5, tronc commun pour le palato-glosse et le pharyngo-staphylin.

d. *Nerfs orbitaires.* — Les nerfs orbitaires, au nombre de deux ou trois, s'engagent dans la partie la plus postérieure de la fente sphéno-maxillaire et pénètrent dans l'orbite. Ils s'appliquent contre la paroi interne de cette cavité et gagnent les cellules ethmoïdales, où ils se terminent en passant soit par le trou ethmoïdal postérieur, soit par la suture sphéno-ethmoïdale, soit par un orifice que présente la lame papyracée de l'ethmoïde.

e. *Nerfs dentaires postérieurs* (fig. 101 et 102). — Au nombre de deux ou trois, les nerfs

dentaires postérieurs se séparent du nerf maxillaire supérieur, lorsque celui-ci s'engage dans la gouttière sous-orbitaire. Ils descendent sur la tubérosité du maxillaire, en rapport avec la crosse de l'artère maxillaire plaquée sur la tubérosité et sur les nerfs. Ceux-ci disparaissent, enfin, dans les canaux dentaires postérieurs. Ils atteignent ainsi les racines des molaires, au niveau desquelles ils se divisent et s'anastomosent en un plexus, à mailles irrégulières, d'où s'échappent quatre ordres de filets terminaux : 1° des *filets dentaires*, qui pénètrent dans les racines des grosses et des petites molaires ; 2° des *filets alvéolaires*, destinés au périoste des alvéoles et à la muqueuse des gencives ; 3° des *filets muqueux*, qui viennent se ramifier dans la muqueuse du sinus maxillaire ; 4° des *filets osseux* pour le maxillaire lui-même. Au cours de leur trajet dans le segment libre, ces nerfs abandonnent quelques filets, destinés à la muqueuse buccale et aux gencives, et qui descendent sur la tubérosité maxillaire.

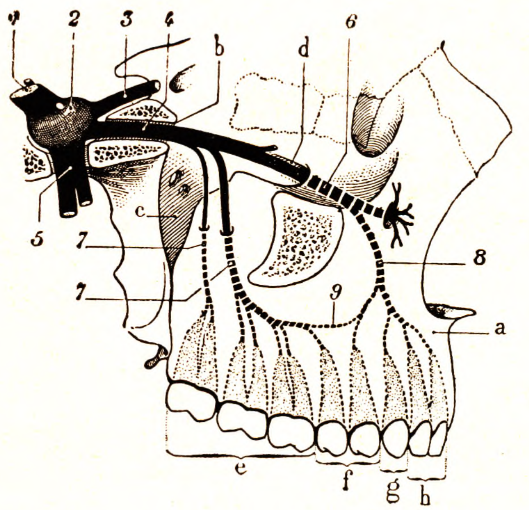


Fig. 101.

L'innervation des dents supérieures (*schématique*).

a, maxillaire supérieur. — *b*, trou grand rond. — *c*, fosse ptérygo-maxillaire. — *d*, gouttière et canal sous-orbitaire.— *e*, grosses molaires. — *f*, prémolaires. — *g*, canines. — *h*, incisives.

1, trijumeau, avec ses deux racines. — 2, ganglion de Gasser. — 3, nerf ophtalmique. — 4, nerf maxillaire supérieur. — 5, nerf maxillaire inférieur. — 6, nerf sous-orbitaire. — 7, 7', nerfs dentaires postérieurs. — 8, nerf dentaire antérieur. — 9, anastomose entre les nerfs dentaires postérieurs et le nerf dentaire antérieur.

f. *Nerf dentaire antérieur.* — Le nerf dentaire naît dans le canal sous-orbitaire, à une distance un peu variable du trou sous-orbitaire.

Il se dirige obliquement en bas vers les incisives, en suivant un conduit spécial creusé dans l'épaisseur du maxillaire et situé en avant du sinus maxillaire. Parfois la paroi postérieure de ce canal fait défaut et le nerf entre alors en contact direct avec la muqueuse du sinus.

Le nerf dentaire antérieur se termine au-dessus des incisives. Il fournit quelques filets récurrents qui vont s'anastomoser

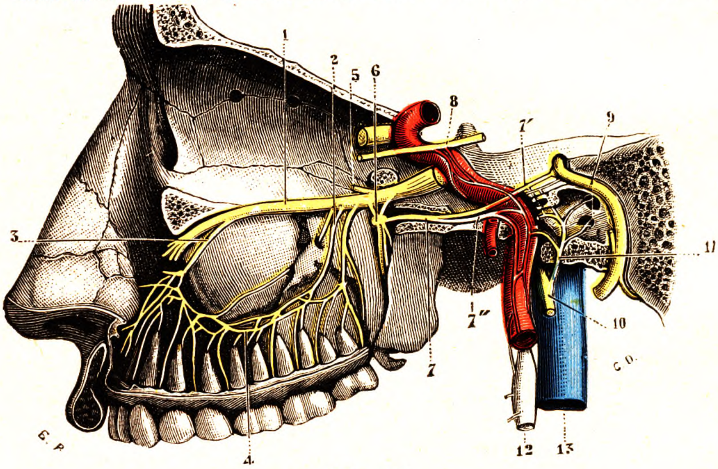


Fig. 102.

Rameaux dentaires du nerf maxillaire supérieur (d'après Hirschfeld).

1, nerf maxillaire supérieur. — 2, nerfs dentaires postérieurs. — 3, nerf dentaire antérieur. — 4, plexus dentaire. — 5, rameau orbitaire, sectionné tout près de son origine. — 6, ganglion sphéno-palatin, rattaché au nerf maxillaire supérieur par deux racines sensitives. — 7, nerf vidien, avec : 7', son filet cranien et 7'', son filet carotidien. — 8, nerf moteur oculaire commun et anastomose avec le plexus carotidien. — 9, nerf facial. — 10, nerf glosso-pharyngien, avec : 11, rameau de Jacobson. — 12, ganglion supérieur du grand symphatique. — 13, veine jugulaire interne.

avec le plexus dentaire que nous venons de décrire. Il fournit ensuite : des *filets nasaux* qui se rendent à la muqueuse du canal nasal ; des *filets dentaires* pour les racines des deux incisives et de la canine correspondante ; des *filets alvéolaires* pour le périoste alvéolaire et la muqueuse gingivale ; des *filets osseux* pour la portion du maxillaire qu'il traverse.

B. Branches terminales. — En débouchant du trou sous-orbitaire dans la fosse canine, le nerf maxillaire supérieur s'épanouit en un grand nombre de rameaux terminaux, dont l'ensemble constitue le bouquet sous-orbitaire. Celui-ci comprend trois groupes de rameaux : *a.* des *filets ascendants* ou *palpébraux*, qui se perdent dans la peau et dans la muqueuse de la paupière inférieure ; *b.* des *filets descendants* ou *labiaux*, destinés à la lèvre supérieure ; *c.* des *filets internes ou nasaux*, qui s'épuisent dans la peau de l'aile du nez et du vestibule des fosses nasales.

Les rameaux sous-orbitaires du maxillaire supérieur s'anastomosent ou paraissent s'anastomoser avec les filets terminaux du facial.

RÉSUMÉ DU NERF MAXILLAIRE SUPÉRIEUR

a. *Br. collatérales*	*1 intracranienne*	R. méningien moyen.	
	4 extracraniennes	R. orbitaire	lacrymo-palpébral. temporo-malaire.
		R. du gangl. sphéno-palatin.	
		R. dentaires postérieurs	f. dentaires. f. alvéolaires. f. muqueux. f. osseux.
		R. dentaire antérieur	f. nasaux. f. dentaires. f. alvéolaires. f. osseux.
b. *Branches terminales*		R. sous-orbitaires	f. palpébraux. f. labiaux. f. nasaux.

Ganglion sphéno-palatin.

Le *ganglion sphéno-palatin* ou *ganglion de Meckel* est un petit renflement grisâtre ou gris jaunâtre, qui se trouve placé sur le côté interne du nerf maxillaire supérieur et à un niveau un peu inférieur, dans la partie la plus haute de l'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire, juste en avant de l'orifice antérieur du canal vidien. Sa forme est assez variable : il est ordinairement aplati de haut en bas, tantôt quadrangulaire, tantôt triangulaire ou conoïde à base externe. Il mesure le plus souvent 3 ou 4 millimètres de diamètre ; mais son volume est très variable.

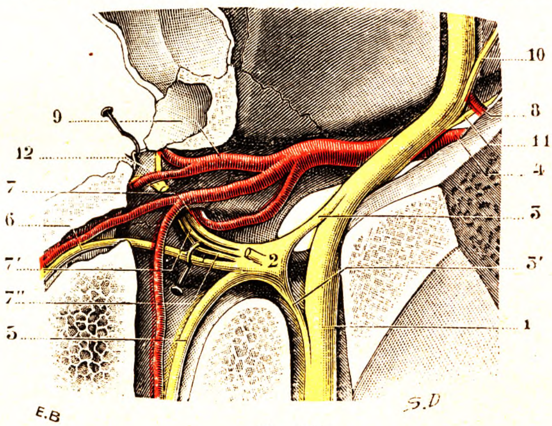


Fig. 103.

Le ganglion sphéno-palatin vu d'en haut, grossissement d'une partie de la figure 93 (**T.** et **J.**).

1, nerf maxillaire supérieur. — 2, ganglion sphéno-palatin, avec : 3, 3', ses deux racines. — 4, artère maxillaire interne. — 5, nerf vidien et artère vidienne. — 6, nerf ptérygo-palatin et artère ptérygo-palatine. — 7, nerf palatin antérieur et artère palatine descendante. — 7', nerf palatin moyen. — 7'', nerf palatin postérieur. — 8, artère sous-orbitaire. — 9, artère sphéno-palatine, avec ses deux branches de bifurcation. — 10, rameau orbitaire. — 11, nerf dentaire postérieur. — 12, muqueuse pituitaire, érignée en dedans.

1° **Branches afférentes.** — Le ganglion de Meckel reçoit : *a.* des branches externes qui lui viennent du nerf maxillaire supérieur ; *b.* une branche postérieure, le nerf vidien.

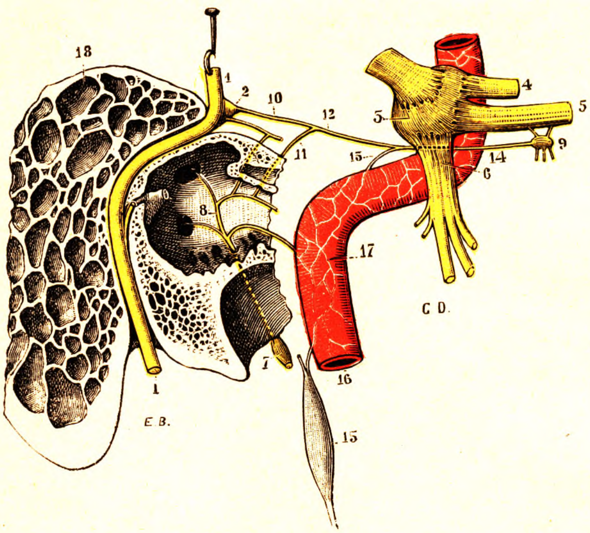


Fig. 104.

Ganglion sphéno-palatin et ses différentes racines, vus par le côté externe (*demi-schématique*).

1, nerf facial. — 2, ganglion géniculé. — 3, ganglion de Gasser, avec ses trois branches : 4, ophtalmique ; 5, maxillaire supérieur ; 6, maxillaire inférieur. — 7, glosso-pharyngien (ganglion d'Andersch), avec : 8, le nerf de Jacobson. — 9, ganglion sphéno-palatin. — 10, grand nerf pétreux superficiel. — 11, grand nerf pétreux profond. — 12, filet cranien du nerf vidien, formé par la réunion des deux rameaux précédents. — 13, filet carotidien du même nerf. — 14, nerf vidien. — 15, ganglion cervical supérieur du sympathique. — 16, carotide interne. — 17, plexus carotidien. — 18, rocher, scié parallèlement à la portion descendante de l'aqueduc de Fallope.

a. *Branches externes* ou *fibres du nerf sphéno-palatin.* — Nous avons vu que le nerf sphéno-palatin n'abandonne au ganglion que quelques fibres.

b. *Branches postérieures* ou *nerf vidien.* — Le nerf vidien, qui aboutit au côté postérieur du ganglion après avoir traversé le canal vidien (situé à la base de l'apophyse ptérygoïde), est un nerf fort complexe, formé par trois rameaux nerveux : 1° par le *grand nerf pétreux superficiel*, branche du facial ; 2° par le *grand nerf pétreux profond*, branche du nerf de Jacobson, issu lui-même du nerf glosso-pharyngien ; 3° par le rameau carotidien, rameau sympathique émané du plexus carotidien au moment où l'artère sort du canal carotidien (fig. 104).

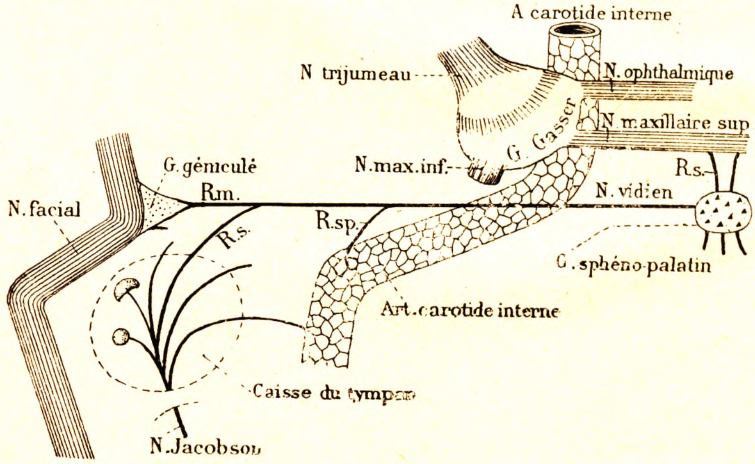


Fig. 105.

Le ganglion sphéno-palatin avec ses racines et ses branches efférentes (*schéma de la figure 104*).

2° **Branches efférentes.** — Le ganglion sphéno-palatin ne possède pas de rameaux efférents proprement dits. Il se borne à envoyer un certain nombre de

filets aux nerfs que nous avons décrits, comme branches terminales du nerf sphéno-palatin.

III. — Nerf maxillaire inférieur et ganglion otique ou ganglion d'Arnold.

A. — Nerf maxillaire inférieur.

Le nerf maxillaire inférieur est un nerf mixte, sensitivo-moteur.

1° **Origine. Trajet. Terminaison.** — Il est constitué par deux racines : l'une, sensitive, se détache de la partie la plus externe du ganglion de Gasser, immédiatement en dehors

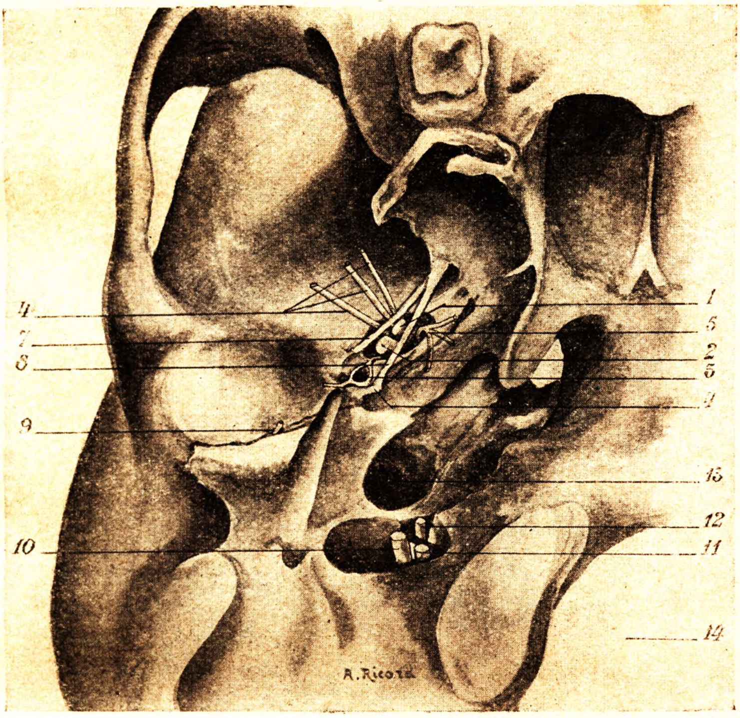


Fig. 106.

Région de la base du crâne destinée à faire comprendre les insertions de l'aponévrose interptérygoïdienne. Émergence du nerf maxillaire inférieur.

1, nerf lingual. — 2, nerf dentaire inférieur. — 3, nerf auriculo-temporal. — 4, nerfs temporaux profonds. — 5, nerf commun du ptérygoïdien interne du péristaphylin externe et du muscle du marteau. — 6, épine du sphénoïde. — 7, ligament innominé de Hyrtl. — 8, ligament de Civinini. — 9, corde du tympan. — 10, nerf pneumogastrique. — 11, nerf spinal. — 12, nerf glosso-pharyngien. — 13, canal carotidien. — 14, trou occipital.

du nerf maxillaire supérieur ; l'autre, motrice, n'est autre que la petite racine du triju-meau, ou nerf masticateur.

L'une et l'autre de ces racines se dirigent accolées l'une à l'autre en dehors et un peu en avant vers le trou ovale. Arrivées au trou ovale, elles se fusionnent pour constituer un tronc unique, le *nerf maxillaire inférieur*. Celui-ci est très court. A peine est-il sorti du crâne, dans la région interptérygoïdienne, qu'il s'épanouit en un bouquet de branches.

2° **Rapports.** — a. *Dans l'étage moyen de la base du crâne.* — La racine sensitive,

volumineuse, aplatie et plexiforme, cache la racine motrice. La longueur du trajet intracranien est de 2 à 7 millimètres. Le nerf est logé dans le prolongement antérieur, du cavum de Meckel jusqu'au trou ovale. A ce niveau, les feuillets dure-mériens se fusionnent au périoste.

Par l'intermédiaire de sa gaine, le nerf maxillaire inférieur repose sur la face supérieure de la racine postérieure de la grande aile du sphénoïde. Les nerfs pétreux glissent au-dessous de lui, entre l'os et le feuillet postérieur de sa gaine. Il est recouvert par la face inférieure du lobe temporo-sphénoïdal. Le nerf maxillaire supérieur, dont il s'écarte très rapidement pour gagner le trou ovale, est en dedans de lui. En dehors, l'artère méningée moyenne émerge du trou sphéno-palatin.

b. *Dans le trou ovale.* — Le nerf maxillaire inférieur est accompagné par l'artère

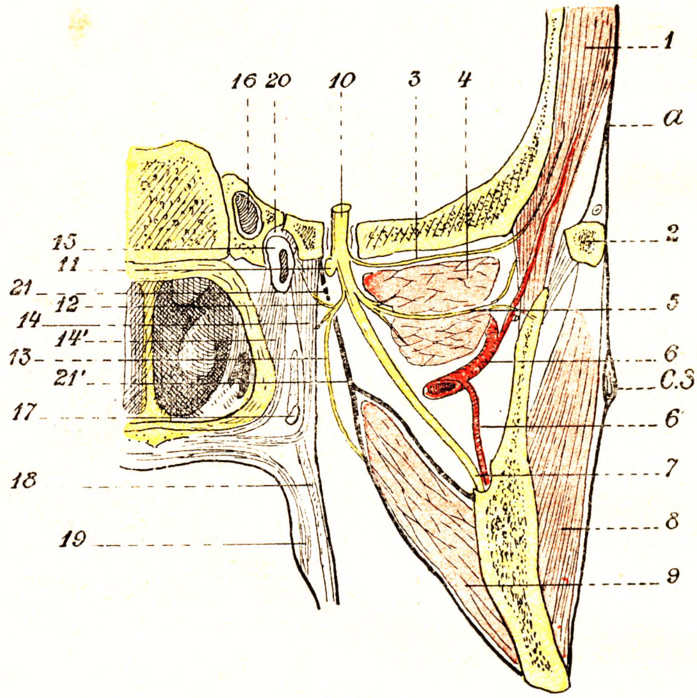


Fig. 107.

Coupe vertico-transversale schématique intéressant la région ptérygo-maxillaire et les muscles du voile du palais (d'après ROUVIÈRE).

C.S., canal de Sténon. — *a*, aponévrose temporale.
1, muscle temporal. — 2, aponévrose zygomatique. — 3, nerf temporal profond moyen. — 4, ptérygoïdien externe. — 5, nerf temporo-buccal. — 6, artère maxillaire interne. — 6', artère dentaire inférieure s'engageant avec : 7, le nerf dentaire inférieur dans le canal dentaire. — 8, masséter. — 9, ptérygoïdien interne. — 10, nerf maxillaire inférieur passant dans le trou ovale. — 11, ganglion otique. — 12, nerf du muscle du marteau. — 13, nerf du ptérygoïdien interne. — 14, muscle péristaphylin externe et son nerf. — 14', péristaphylin interne. — 15, trompe d'Eustache. — 16, carotide interne. — 17, crochet de l'aponévrose ptérygoïde. — 18, constricteur supérieur du pharynx. — 19, pharyngo-staphylin — 20, gouttière de la trompe. — 21, 21', aponévrose interptérygoïdienne, avec : en 21, sa zone criblée.

petite méningée, branche de la maxillaire interne, et par un plexus veineux, allant du plexus caverneux au plexus ptérygoïdien postérieur. Nous avons étudié en ostéologie cette région si intéressante du trou ovale (voy. t. I, p. 143).

c. *Dans la région interptérygoïdienne.* — Le nerf maxillaire inférieur se divise d'ordinaire en ses branches de distribution à 4 ou 5 millimètres au-dessous de la base du crâne, quelquefois plus près du squelette (fig. 106) (*Les aponévroses ptérygoïdiennes*, voy. t. I, p. 783).

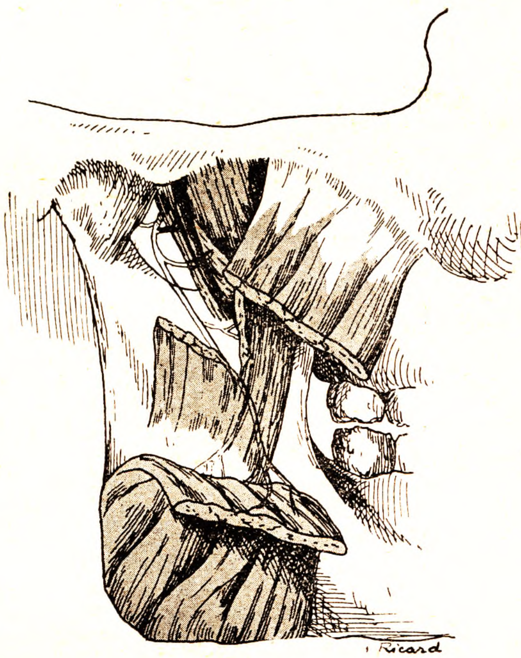
L'artère maxillaire interne est sur un plan inférieur au tronc du nerf ; elle donne : 1° l'artère petite méningée (inconstante), qui s'accole rapidement au bord postérieur et externe du nerf avant de pénétrer dans sa gaine ; 2° l'artère méningée moyenne, qui, plus postérieure et plus externe, monte vers le trou petit rond, distante du maxillaire inférieur de 3 à 4 millimètres.

3° **Mode de distribution**. — On peut diviser les branches du nerf maxillaire inférieur en : 1° *branches collatérales* ; 2° *branches terminales*.

A. Branches collatérales. — Elles sont très dissemblables par leur volume et leur importance. D'après leur direction, nous étudierons : 1° un *rameau récurrent méningé* ; 2° des branches externes, au nombre de trois : le *nerf temporal profond moyen*, le *nerf temporo-massétérin*, le *nerf temporo-buccal* ; 3° une branche interne, le *nerf ptérygoïdien interne* ; 4° une branche postérieure, le *nerf auriculo-temporal*.

1° **Rameau récurrent méningé**. — C'est un nerf très petit qui rentre dans le crâne par le trou petit rond (dans lequel passe l'artère méningée moyenne) et qui se distribue à la dure-mère.

2° **Branches externes**. — a. *Nerf temporal profond moyen*. — Le *nerf temporal profond moyen* se détache du tronc du maxillaire inférieur, immédiatement au-dessous du trou ovale. De là, il se porte horizontalement en dehors, appliqué contre la face inférieure de la grande aile du sphénoïde, au-dessus du bord supérieur du muscle ptérygoïdien externe. Il arrive ainsi à la crête sphéno-temporale, crête antéro-postérieure qui sépare la fosse zygomatique de la fosse temporale. S'infléchissant alors en haut et en dehors, il chemine quelque temps entre la paroi cranienne et la face profonde du muscle temporal et finalement se perd dans ce muscle. Il est accompagné par l'artère temporale profonde moyenne, branche de la maxillaire interne. Il se divise en deux branches terminales : l'une se porte vers la partie antérieure du muscle, l'autre se porte en arrière. Elles s'anastomosent d'une part entre elles et, d'autre part, l'antérieure avec le temporo-buccal, la postérieure avec le temporo-massétérin. Les rameaux musculaires perforent le muscle de la profondeur vers la superficie et remontent sous l'aponévrose jusqu'au voisinage du bord supérieur du muscle.



Ricard

Fig. 108

Le nerf massétérin donnant des filets aux trois chefs du masséter (Hovelacque).

Sur cette pièce, le nerf perforait le chef postérieur du muscle, disposition assez fréquente.

b. *Nerf temporo-massétérin* (fig. 108). — Il se détache du maxillaire inférieur au même niveau que le nerf précédent. Se dirigeant en dehors et un peu en arrière, il chemine entre la paroi supérieure de la fosse zygomatique et le bord supérieur du muscle ptérygoïdien

externe. Arrivé dans la fosse temporale, en dehors de la crête sphéno-temporale, il se divise en deux branches : le *nerf temporal profond postérieur* ; le *nerf massétérin.*

α. Le temporal profond postérieur double la crête temporale juste au-devant de l'articulation temporo-maxillaire, s'enfonce entre la face profonde du muscle temporal et l'os et se distribue à la partie postérieure du muscle. Un filet antérieur s'anastomose avec un des rameaux terminaux du nerf temporal profond moyen.

β. Le nerf massétérin, après avoir fourni quelques filets à l'articulation temporo-maxillaire, s'engage dans l'échancrure sigmoïde du maxillaire inférieur en même temps que l'artère massétérine et arrive à la face profonde du masséter, auquel il se distribue.

c. *Nerf temporo-buccal ou temporo-buccinateur.* — Ce nerf naît souvent du tronc du maxillaire inférieur par deux racines courtes qui se fusionnent en un tronc unique. Celui-ci se dirige en avant et passe dans l'interstice qui sépare les deux chefs supérieur et inférieur du muscle ptérygoïdien externe. En dehors de ce muscle, il se divise en deux branches : le nerf temporal profond antérieur et le nerf buccal.

α. Le *nerf temporal profond antérieur*, accompagné par l'artère homonyme, se porte en haut et en avant au-dessous du muscle temporal et se perd dans la partie antérieure de ce muscle. Il envoie une anastomose au temporal profond moyen.

β. Le *nerf buccal* s'infléchit en bas et en avant et arrive sur la face externe du muscle buccinateur, masqué par la boule graisseuse de Bichat. Il se divise en *rameaux superficiels ou cutanés*, qui s'épuisent à la face profonde de la peau des joues (l'un d'eux s'anastomose en avant du canal de Sténon avec un rameau du facial en formant avec ce dernier une arcade à concavité dirigée en haut et en arrière) ; et en *rameaux profonds ou muqueux*, qui perforent le muscle buccinateur et se distribuent à la muqueuse buccale.

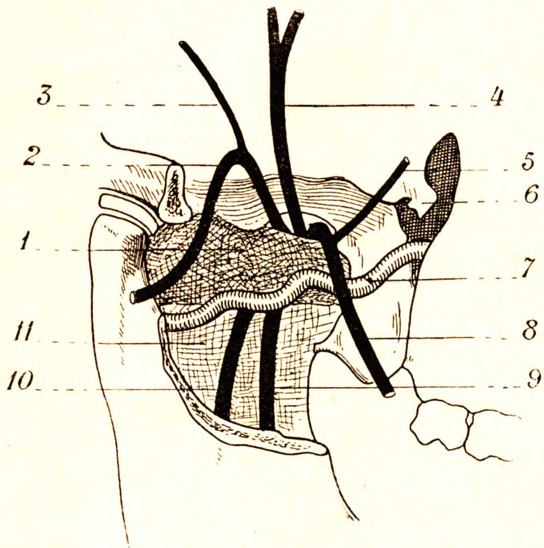


Fig. 109.

L'aponévrose ptérygo-temporo-maxillaire, vue par sa face antéro-externe (Hovelacque).

1, aponévrose ptérygo-temporo-maxillaire, la partie libre de son bord supérieur limite en bas le porus crotaphitico-buccinatorius ; cette partie libre, quelquefois renforcée, est le ligament innominé de Hyrtl. — 2, nerf massétérin. — 3, nerf temporal profond postérieur. — 4, nerf temporal profond moyen qui émerge du porus entre le nerf temporo-massétérin et le nerf temporo-buccal. — 5, nerf temporal profond antérieur passant au niveau du tubercule sphénoïdal. — 6, tubercule sphénoïdal. — 7, artère maxillaire interne allant s'engager dans la fente ptérygo-maxillaire. — 8, nerf buccal croisant la face superficielle de l'artère maxillaire interne, celle-ci étant de variété profonde. — 9, nerf lingual. — 10, nerf dentaire inférieur. — 11, face antéro-externe de l'aponévrose interptérygoïdienne ; sa partie inférieure n'est pas recouverte par l'aponévrose ptérygo-temporo-maxillaire.

Au cours de son trajet, le nerf temporo-buccal donne une collatérale, le *nerf du ptérygoïdien externe.* Ce dernier naît au moment où le nerf s'engage entre les deux chefs du muscle ptérygoïdien externe et se distribue aux deux portions musculaires.

3° **Branche interne. Nerf ptérygoïdien interne.** — Il se détache de la partie posté-

rieure du maxillaire inférieur un peu au-dessous du trou ovale. Après son émergence, il s'accole au ganglion otique ou même le traverse. Puis il se dirige en bas et un peu en dehors, et se termine dans le muscle ptérygoïdien interne, qu'il pénètre par sa face interne.

Chemin faisant, le nerf du ptérygoïdien interne abandonne le *rameau du muscle péristaphylin externe* ; ce rameau, assez grêle, pénètre le muscle au voisinage de son bord postérieur.

Le nerf du ptérygoïdien interne fournit assez fréquemment, dans le voisinage du ganglion otique, un petit filet au muscle ptérygoïdien externe. Mais ce dernier muscle est innervé le plus souvent, comme nous l'avons déjà vu tout à l'heure, par un rameau issu du nerf temporo-buccal.



Fig. 110.

Nerf maxillaire inférieur, vue latérale.

1, nerf auriculo-temporal. — 2, son anastomose avec le facial. — 3, nerf massétérin, avec : 4', nerf temporal profond postérieur. — 5, nerf temporal profond moyen. — 6, nerf buccal, avec : 7, temporal profond antérieur. — 8, nerf lingual. — 9, nerf dentaire inférieur, avec : 10, nerf mylo-hyoïdien et 11, nerf mentonnier. — 12, nerf sous-orbitaire. — 13, rameau malaire. — 14, facial.

4° **Branche postérieure. Nerf auriculo-temporal.** — Le nerf auriculo-temporal, bien étudié par notre élève Du Bourguet, se détache de la partie postérieure du maxillaire inférieur, dès la sortie de ce nerf hors du crâne, parfois même à l'intérieur du trou ovale. Il naît le plus souvent par deux racines d'aspect plexiforme, qui se réunissent après un trajet de quelques millimètres, constituant une boutonnière à travers laquelle passe l'artère méningée moyenne, branche de l'artère maxillaire interne. La racine externe a été trouvée plus forte, plus courte, plus droite que l'autre. Il existe d'ailleurs de nombreuses variations portant sur le nombre et l'origine des racines.

Le nerf auriculo-temporal, ainsi constitué, se dirige tout d'abord en arrière et en dehors, cheminant dans la région interptérygoïdienne, au-dessus de l'artère maxillaire interne

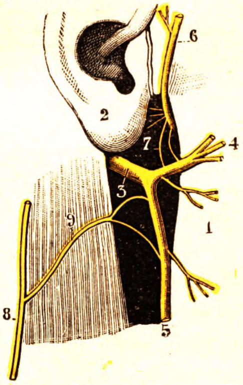


Fig. 111.

Anastomoses des deux branches terminales du facial avec l'auriculo-temporal et la branche auriculaire du plexus cervical.

1, branche de l'os maxillaire inférieur. — 2, lobule de l'oreille. — 3, nerf facial. — 4, sa branche temporo-faciale. — 5, sa branche cervico-faciale. — 6, nerf auriculo-temporal, avec : 7, deux filets anastomotiques pour la branche temporo-faciale. — 8, branche auriculaire du plexus cervical, avec : 9, rameau anastomotique pour la branche cervico-faciale.

à laquelle il est parallèle et s'appliquant contre la face interne du col du condyle du maxillaire inférieur. Puis il contourne ce col et arrive à la face profonde de la parotide, où il donne plusieurs rameaux : 1° un rameau, qui se recourbe brusquement en haut, s'engage dans l'épaisseur de la parotide, passe entre le tubercule zygomatique et le conduit auditif externe, en arrière de l'artère et de la veine temporale superficielles, et arrive ainsi à la région temporale, où il s'épanouit en de nombreux filets divergents, destinés à la peau des tempes. On peut suivre les filets terminaux jusqu'au delà de la bosse pariétale. Le tronc donne à son origine une ou plusieurs anastomoses pour le facial ; 2° un rameau très court dont l'extrémité renflée ressemble à un ganglion nerveux. De ce renflement partent une multitude de petites branches : un *filet auriculaire antérieur* qui se rend à la peau du tragus et à la partie antérieure de l'hélix ; des *filets auriculaires inférieurs,* destinés au conduit auditif externe ; des *filets articulaires* pour l'articulation temporo-maxillaire ; un filet *anastomotique pour le nerf dentaire inférieur* ; des *anastomoses pour le nerf facial,* des *filets vasculaires* qui se jettent sur l'artère temporale superficielle. Enfin, de cette masse partent encore de nombreux filets très ténus, qui s'éparpillent au contact de la glande parotide et dans son intérieur, *filets parotidiens* fréquemment anastomosés entre eux et avec des filets venus de l'anastomose envoyée au facial par ce même renflement. Les points d'union de ces mailles sont épaissis comme s'il s'agissait de véritables ganglions.

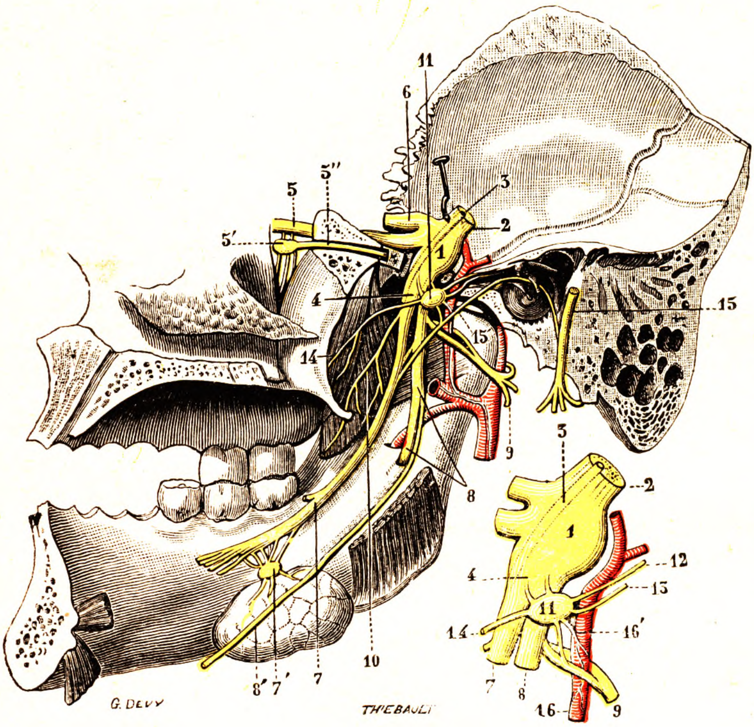


Fig. 112.

Nerf maxillaire inférieur et ganglion optique, vus en dedans.

(Le ganglion de Gasser a été retourné en haut et en dehors.)

1, ganglion de Gasser. — 2, sa racine sensitive. — 3, sa racine motrice, allant se perdre dans : 4, le nerf maxillaire inférieur. — 5, maxillaire supérieur, avec : 5', ganglion sphéno-palatin et 5'', nerf vidien. — 6, ophtalmique. — 7, nerf lingual, avec : 7', ganglion sous-maxillaire. — 8, nerf dentaire inférieur, avec : 8', son rameau mylo-hyoïdien. — 9, nerf auriculo-temporal. — 10, nerf du ptérygoïdien interne. — 11, ganglion otique, réuni au maxillaire inférieur par deux racines sensitives. — 12, autre racine venant du facial et du glosso-pharyngien. — 13, nerf facial, avec : 15', corde du tympan. — 16, artère méningée moyenne : on voit, sur cette artère, un plexus nerveux d'où émane : 16', la racine sympathique du ganglion otique.

B. Branches terminales. — Nous comprendrons sous ce nom deux branches volumineuses du nerf maxillaire inférieur, à direction descendante : le dentaire inférieur et le lingual.

1° **Nerf dentaire inférieur.** — Le nerf dentaire inférieur est la plus volumineuse de toutes les branches du maxillaire inférieur. Continuant la direction du tronc nerveux, il descend entre les deux muscles ptérygoïdiens, puis entre le ptérygoïdien interne et la branche montante du maxillaire inférieur, et arrive au canal dentaire. Il s'engage dans le canal avec l'artère du même nom et le parcourt jusqu'au niveau du trou mentonnier, où il se divise en deux branches terminales : le *nerf incisif* et le *nerf mentonnier*.

a. *Trajet.* — Dans la première partie de son trajet, le nerf dentaire est, à son origine, contigu au lingual. Il se sépare ensuite de lui en formant un angle ouvert en bas. Il est croisé sur sa face interne par la corde du tympan qui gagne le lingual et sur sa face externe par l'artère maxillaire interne ; l'artère méningée moyenne est située en arrière et en dehors et plus ou moins rapprochée suivant la situation du trou petit rond ; l'artère petite méningée s'accole au nerf dentaire inférieur avant de s'accoler au tronc du nerf maxillaire inférieur ; enfin, l'artère dentaire est à son origine sur la maxillaire interne très en arrière du nerf et ne l'atteint qu'au niveau de l'orifice postérieur du canal dentaire.

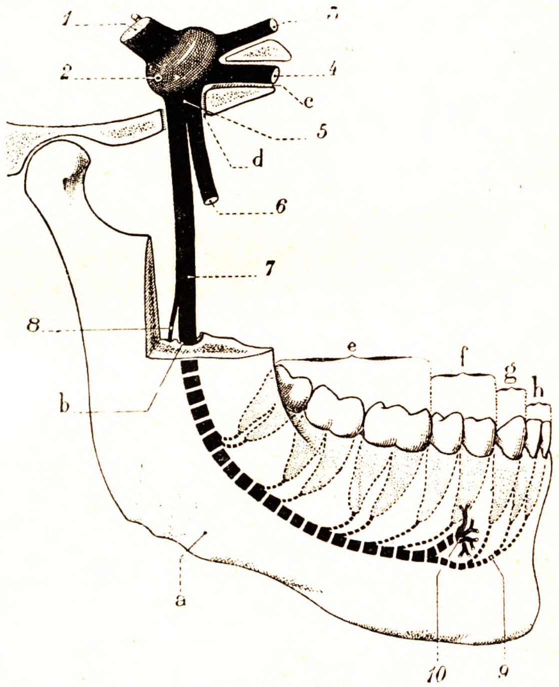


Fig. 113.

L'innervation des dents inférieures.

a, os maxillaire inférieur, vu par la face externe. — *b*, canal dentaire. — *c*, trou grand rond. — *d*, trou ovale. — *e*, molaires. — *f*, prémolaires. — *g*, canines. — *h*, incisives.

1, trijumeau avec ses deux racines. — 2, ganglion de Gasser. — 3, nerf ophtalmique. — 4, nerf maxillaire supérieur. — 5, nerf maxillaire inférieur. — 6, nerf lingual. — 7, nerf dentaire inférieur. — 8, nerf mylohyoïdien. — 9, nerf incisif. — 10, nerf mentonnier.

L'orifice du canal dentaire est surplombé à sa partie antérieure et supérieure par l'épine de Spix. Il se trouve situé à la face interne de la branche montante : à égale distance du bord antérieur et du bord postérieur (à 1cm,5 du bord postérieur) ; à mi-chemin entre le bord inférieur du maxillaire et la concavité de la cavité sigmoïde (à une hauteur de 3cm,5 à 4 centimètres au-dessus du bord inférieur). Si l'on examine un os maxillaire inférieur, on voit qu'immédiatement en arrière de la dernière molaire inférieure se trouve une surface triangulaire, que Braun a appelée le *trigone rétro-molaire*. Ce triangle est limité par deux lignes obliques externe et interne, qui, partant du sommet de l'apophyse coronoïde, descendent en divergeant sur les faces du maxillaire inférieur. L'orifice postérieur du canal dentaire est situé à 1cm,5 du bord interne du trigone rétro-molaire et à 1 centimètre au-dessus de la surface triturante des molaires. Chez l'enfant, cependant, il est un peu au-dessous du plan de cette surface. Nous avons insisté un peu longuement sur la situation de l'orifice postérieur du canal dentaire, ces rapports anatomiques ayant leur importance pour l'anesthésie tronculaire du nerf dentaire inférieur.

b. *Rapports.* — Dans son ensemble, le canal dentaire décrit une courbe à concavité antérieure et supérieure. Il traverse l'os de dedans en dehors : interne par rapport aux racines de la dent de sagesse, sous-jacent aux racines de la première molaire, externe par rapport aux racines de la deuxième prémolaire. Chez l'adulte, le canal reste placé à une certaine distance des racines : 9 millimètres de la deuxième prémolaire, 8 milli-

mètres de la première molaire, 7 de la deuxième, 6 de la troisième (DIEULAFÉ et GAYRAL).

La situation du trou mentonnier a été très discutée. Voici les repères proposés par divers auteurs : le trou mentonnier se trouve sur la même ligne verticale que les trous sus et sous-orbitaires ; — sur une verticale passant par la première prémolaire ; — à égale distance des bords supérieur et inférieur du maxillaire inférieur ; — à 2cm,5 de la ligne médiane. DIEULAFÉ et GAYRAL ont montré que sa situation est variable avec l'âge.

c. *Mode de distribution du nerf dentaire inférieur.* — Nous diviserons les branches du nerf dentaire inférieur en : *branches collatérales* et *branches terminales.*

α. *Branches collatérales.* — Elles sont au nombre de deux. — 1° *Rameau anastomotique du lingual.* — C'est d'abord, en allant de haut en bas, le rameau anastomotique du lingual, rameau très court, quelquefois double, qui se détache du nerf dentaire à 1 ou 2 centimètres au-dessous du ganglion otique, dans la région interptérygoïdienne, et de là se porte vers le lingual en suivant une direction oblique en bas et en avant. Il atteint le lingual au-dessous de la corde du tympan. — 2° *Le nerf mylo-hyoïdien.* — On trouve ensuite le nerf mylo-hyoïdien (fig. 114). Ce rameau se sépare du dentaire inférieur au moment où celui-ci s'engage dans le canal dentaire. Il gagne immédiatement après la gouttière mylo-hyoïdienne, contre laquelle l'applique une lame fibreuse, et, après avoir fourni dans quelques cas un filet récurrent qui remonte vers le lingual en perforant ou en contournant les faisceaux postérieurs du muscle mylo-hyoïdien, s'épuise en filets terminaux dans le muscle mylo-hyoïdien et dans le ventre antérieur du digastrique ; — 3° Dans le *canal dentaire*, enfin, le nerf dentaire inférieur fournit : des *filets dentaires* pour les racines des grosses et des petites molaires ; des *filets osseux* pour le périoste et l'os ; des *filets gingivaux* pour la muqueuse des gencives.

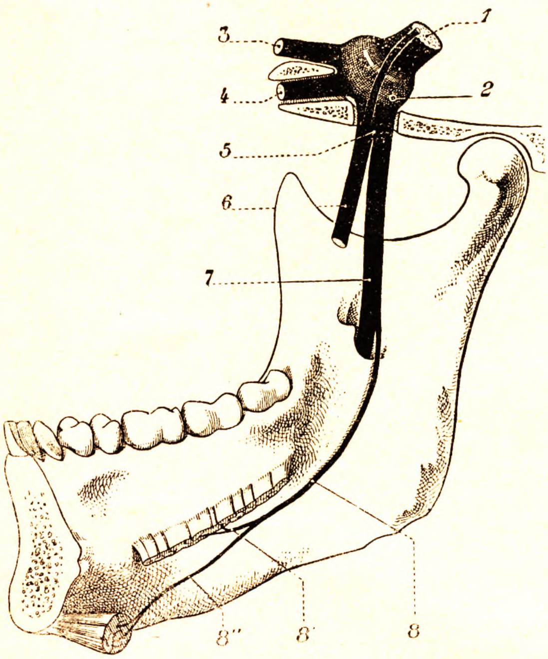


Fig. 114.
Le nerf dentaire inférieur vu sur la face interne du maxillaire.

1, trijumeau avec ses deux racines. — 2, ganglion de Gasser. — 3, nerf ophtalmique. — 4, nerf maxillaire supérieur. — 5, nerf maxillaire inférieur. — 6, nerf lingual. — 7, nerf dentaire inférieur. — 8, nerf mylo-hyoïdien, avec : 8', son rameau pour le muscle mylo-hyoïdien, 8'', son rameau pour le ventre antérieur du digastrique.

β. *Branches terminales.* — Les branches terminales du dentaire inférieur, nées au niveau du trou mentonnier, sont au nombre de deux : le nerf incisif et le nerf mentonnier. 1° Le *nerf incisif*, continuant la direction du dentaire inférieur, pénètre dans le canal incisif et y fournit trois filets : l'un pour la racine de la canine, les deux autres pour les racines des deux incisives correspondantes ; 2° le *nerf mentonnier*, beaucoup plus important, s'échappe par le trou mentonnier et arrive ainsi à la région du menton, où il s'épanouit en un bouquet de filets divergents, qui se distribuent, les uns à la peau du menton

et de la lèvre inférieure, les autres à la muqueuse labiale et à la couche glanduleuse sous-jacente.

2° **Nerf lingual.** — Le nerf lingual est d'un volume sensiblement supérieur à celui du dentaire inférieur. D'abord accolé à ce nerf et situé en avant de lui, il s'en sépare bientôt à angle très aigu, pour se porter vers la pointe de la langue en décrivant une courbe à concavité dirigée en haut et en avant.

a. *Rapports.* — Il présente deux portions, l'une descendante, l'autre horizontale.

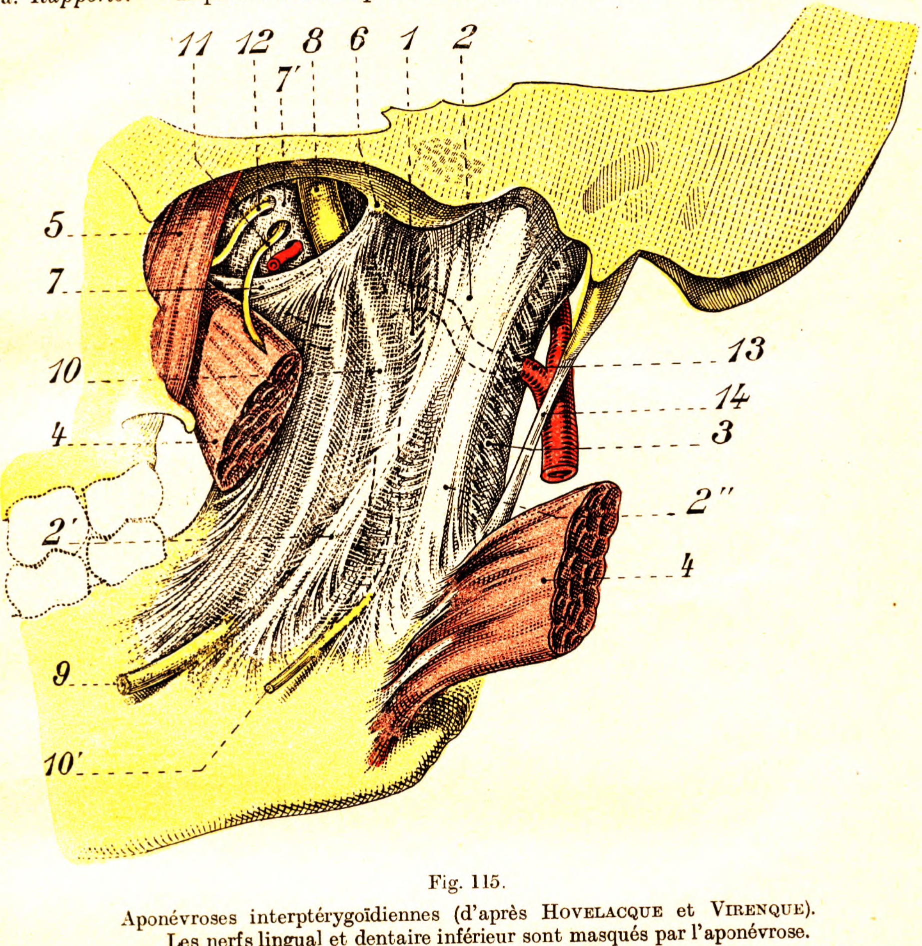


Fig. 115.

Aponévroses interptérygoïdiennes (d'après Hovelacque et Virenque).
Les nerfs lingual et dentaire inférieur sont masqués par l'aponévrose.

1, aponévrose interptérygoïdienne (portion moyenne). — 2, ligament sphéno-maxillaire et sa bifurcation 2′ et 2″. — 3, ligament tympano-maxillaire. — 4, 4, ptérygoïdien interne. — 5, péristaphylin externe. — 6, épine du sphénoïde. — 7, ligament de Civinini. — 8, tronc commun aux nerfs lingual (9) et dentaire inférieur (10). — 10′, nerf du mylo-hyoïdien. — 11, nerf du ptérygoïdien interne. — 12, nerf du péristaphylin externe. — 13, artère maxillaire interne. — 14, ligament stylo-maxillaire.

α. *Portion descendante.* — Le nerf lingual est d'abord situé entre le ptérygoïdien interne et le ptérygoïdien externe. Lorsque l'artère maxillaire interne chemine sur la face profonde de ce muscle, elle croise la face antérieure du lingual (fig. 115). Plus bas, le nerf passe entre le ptérygoïdien interne et la face interne de la branche du maxillaire en rapport avec l'aponévrose interptérygoïdienne (fig. 110). Il arrive ainsi sur la face latérale de la langue.

β *Portion horizontale.* — Dans sa portion linguale, le nerf lingual chemine au-dessous

de la muqueuse du plancher de la bouche, appliqué en dedans d'abord sur les fibres du stylo-glosse, puis sur la partie supérieure du hyo-glosse et sur la partie supérieure du génio-glosse. Avant d'atteindre la pointe de la langue, où il se termine, le nerf vient se loger dans l'interstice qui sépare le muscle lingual du génio-glosse. Dans ce trajet sous-muqueux, le nerf lingual est très rapproché des deux glandes salivaires, c'est-à-dire du prolongement interne de la glande sous-maxillaire et de la glande sublinguale. Il est croisé par le canal de Wharton. Celui-ci, presque horizontal, s'insinue entre le nerf et le muscle hyo-glosse, puis passe au-dessus du nerf, pour se placer enfin en dehors de lui.

b. *Mode de distribution.* — Au cours de son trajet, le nerf lingual contracte des anastomoses, donne des branches collatérales et des rameaux terminaux.

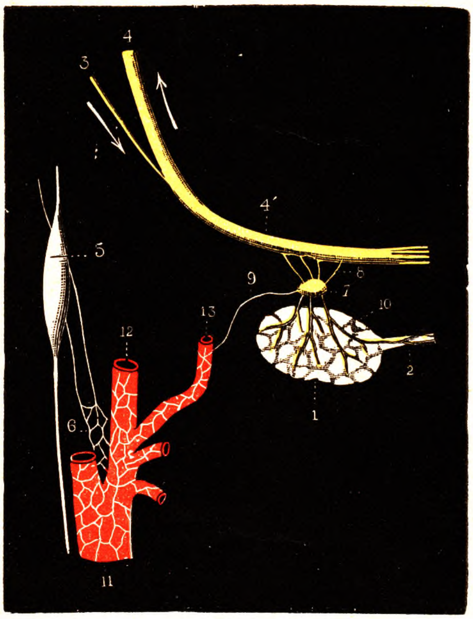


Fig. 116.

Schéma représentant le mode d'innervation de la glande sous-maxillaire.

1, glande sous-maxillaire. — 2, canal de Wharton. — 3, corde du tympan. — 4, nerf lingual sensitif. — 4', nerf lingual mixte. — 5, ganglion cervical supérieur. — 6, plexus intercarotidien. — 7, ganglion sous-maxillaire. — 8, ses racines descendantes provenant du lingual. — 9, sa racine sympathique. — 10, ses filets efférents. — 11, carotide primitive. — 12, carotide externe. — 13, artère faciale.

α. *Anastomoses.* — 1° Une anastomose avec le nerf dentaire inférieur (voy. plus haut, *Nerf dentaire inférieur*) ; 2° une anastomose avec le facial est constituée par la *corde du tympan* (voy. *Facial*). Cette anastomose rejoint le nerf lingual un peu au-dessous de l'anastomose précédente ; 3° une *anastomose avec le nerf grand hypoglosse*. Elle a la forme d'une arcade à concavité dirigée en arrière, dont l'une des extrémités naît du nerf lingual à la partie moyenne de sa portion buccale, dont l'autre se perd dans l'hypoglosse au moment où ce nerf croise la face externe du muscle hyo-glosse. Cette anastomose peut être double ou même plexiforme ; 4° une anastomose avec le nerf mylo-hyoïdien (voy. plus haut, *Nerf mylo-hyoïdien*).

β. *Branches collatérales.* — Au cours de son trajet, le nerf lingual donne des rameaux qui se perdent dans la muqueuse du voile du palais et dans les amygdales, ainsi que dans la muqueuse des gencives et du plancher de la bouche. Une petite branche, le nerf sublingual, se distribue à la glande sublinguale.

γ. *Branches terminales.* — 1° Vers le bord antérieur du muscle hyo-glosse, le nerf lingual s'épanouit en de nombreuses branches terminales, destinées à la muqueuse linguale, à la portion de cette muqueuse qui recouvre la face inférieure de la langue, ses bords et les deux tiers antérieurs de la face dorsale. Nous étudierons plus tard (ORGANES DES SENS) les particularités intéressantes que présente le mode de terminaison du nerf lingual. Disons seulement que ce nerf se distribue exclusivement à la portion de la langue qui dérive de son ébauche antérieure (ZANDER) ; 2° d'autres branches, enfin, relient le nerf lingual à deux petites masses ganglionnaires qui lui sont annexées : le ganglion sous-maxillaire et le ganglion sublingual.

c. *Ganglion sous-maxillaire.* — Le ganglion sous-maxillaire a été signalé par MECKEL en 1748. Il est situé à la partie postérieure du sillon gingivo-labial, appendu au bord

inférieur du nerf lingual, surplombant le prolongement interne de la glande sous-maxillaire. Sa forme et ses dimensions sont très variables ; le plus souvent, il a les dimensions d'un grain de mil ; mais il peut n'être pas visible macroscopiquement.

Ce ganglion reçoit trois à quatre filets nerveux, qui descendent du lingual sur la face supérieure du ganglion. Il est généralement admis aujourd'hui que ces filets afférents proviennent en partie du nerf lingual, en partie du facial par l'intermédiaire de la corde du tympan. Le ganglion sous-maxillaire reçoit, en outre, une racine qui est fournie par le plexus nerveux sympathique qui entoure l'artère faciale, artère qui se creuse un sillon et quelquefois même un canal complet sur l'extrémité postérieure de la glande sous-maxillaire. Du ganglion sous-maxillaire partent des branches efférentes, toujours très grêles, qui aboutissent au prolongement interne de la glande sous-maxillaire. Quelques-unes d'entre elles se distribuent au canal de Wharton.

d. *Ganglion sublingual.* — Il a été découvert par Blandin. Il est minuscule et il est souvent malaisé de le mettre en évidence. Il est situé entre le nerf lingual et la glande sublinguale. Il reçoit du lingual ses filets afférents et jette sur la glande sublinguale ses filets efférents.

B. — Ganglion otique ou ganglion d'Arnold.

Au nerf maxillaire inférieur, comme aux deux branches du trijumeau, se trouve annexé un ganglion, le ganglion otique ou ganglion d'Arnold, du nom de l'anatomiste qui l'a décrit en 1826.

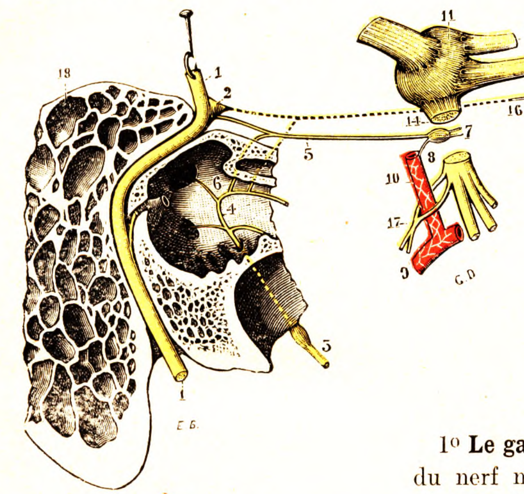


Fig. 117.

Ganglion otique et ses différentes racines, vus par le côté externe (*demi-schématique*).

1, nerf facial. — 2, ganglion géniculé. — 3, glosso-pharyngien, avec : 4, le nerf de Jacobson. — 5, petit nerf pétreux superficiel. — 6, petit nerf pétreux profond. — 7, ganglion otique. — 8, sa racine sympathique. — 9, artère maxillaire interne. — 10, artère méningée moyenne. — 11, ganglion de Gasser, avec ses trois branches : 12, ophtalmique ; 13, maxillaire supérieur ; 14, maxillaire inférieur. — 15, ganglion sphéno-palatin. — 16, nerf vidien. — 17, nerf auriculo-temporal. — 18, rocher, scié parallèlement à la portion descendante de l'aqueduc de Fallope.

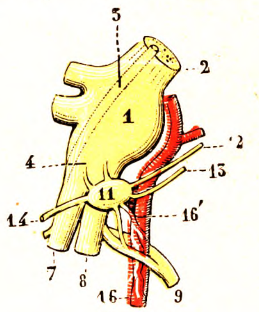


Fig. 118.

Ganglion otique et ses branches efférentes, vus par le côté externe (*schématique*).

Se reporter, pour les chiffres, à la légende de la figure 112.

1° **Le ganglion.** — Il est situé sur le côté interne du nerf maxillaire inférieur, immédiatement au-dessous du trou ovale.

Sa forme et ses dimensions sont variables. Il se présente le plus souvent avec une forme oblongue, son petit diamètre étant vertical, son grand diamètre étant dirigé d'avant en arrière. Il mesure en moyenne de 3 à 4 millimètres de hauteur sur 4 à 5 millimètres de longueur et 1 millimètre d'épaisseur.

2° **Branches afférentes.** — Le ganglion otique reçoit :

a. Des *rameaux du maxillaire inférieur.* — Ces rameaux se détachent du tronc nerveux au niveau même du ganglion. Ils sont donc très courts. On ne sait s'ils proviennent du faisceau moteur ou du faisceau sensitif du maxillaire inférieur.

b. Le *petit nerf pétreux superficiel.* — Il émane du facial au niveau du ganglion géniculé, débouche à la face antérieure du rocher par un conduit spécial, sort du crâne par un petit pertuis situé entre le petit trou rond et le petit trou ovale et finalement vient se jeter dans la partie postérieure du ganglion optique.

c. Le *petit nerf pétreux profond.* — Il vient du nerf de Jacobson, branche du glosso-pharyngien. Il se détache du nerf de Jacobson, sur la paroi interne de la caisse du tympan. Il débouche à la face antérieure du rocher par un petit conduit osseux, qui s'ouvre un peu en arrière de l'hiatus de Fallope et se fusionne presque immédiatement après avec le petit nerf pétreux superficiel, qui le conduit au ganglion otique. Petits pétreux superficiel et profond, fusionnés en un tronc unique, constituent « la *racine longue* » du ganglion otique.

d. Une *racine sympathique.* — Elle est représentée par un filet très grêle, abandonné au ganglion par le plexus sympathique qui entoure l'artère méningée moyenne.

3° **Branches efférentes.** — Les branches efférentes du ganglion otique sont représentées par :

a. Des filets qui vont se perdre sur les nerfs du ptérygoïdien, du péristaphyllin externe et du muscle du marteau. Ces rameaux peuvent venir du tronc même du maxillaire inférieur. Bien qu'ils se détachent du ganglion, il est vraisemblable qu'ils proviennent d'autres sources et ne font que traverser la masse ganglionnaire.

b. Des filets qui se rendent à l'une et à l'autre racine du nerf auriculo-temporal. Ces filets ne feraient que s'accoler au nerf auriculo-temporal. Ils s'en sépareraient ensuite pour se distribuer à la muqueuse de la caisse du tympan.

RÉSUMÉ DU NERF MAXILLAIRE INFÉRIEUR (fig. 119)

a. *3 branches externes*	N. temporal profond moyen	r. musculaires.
	N. massétérin	r. articulaires. n. temporal profond postérieur. r. musculaires.
	N. buccal	r. du ptérygoïdien externe. n. temporal profond antérieur. r. cutanés. r. muqueux.
b. *1 branche interne*	N. du ptérygoïdien interne	r. musculaires.
c. *1 branche postérieure*	N. auriculo-temporal	f. vasculaires. f. articulaire. r. parotidiens. r. auriculaires. r. temporaux.
d. *2 branches descendantes*	N. dentaire inférieur	r. pour le lingual. n. mylo-hyoïdien. f. dentaires. n. incisif. n. mentonnier.
	N. lingual	f. linguaux. f. tonsillaires. f. pour ganglion sous-maxillaire. f. pour ganglion sublingual.

C. — Territoires respectifs des trois branches du trijumeau.

Il résulte des descriptions qui précèdent que le trijumeau sensitif se distribue à la plus grande partie des téguments du crâne et de la face et que, dans cette vaste zone cutanée

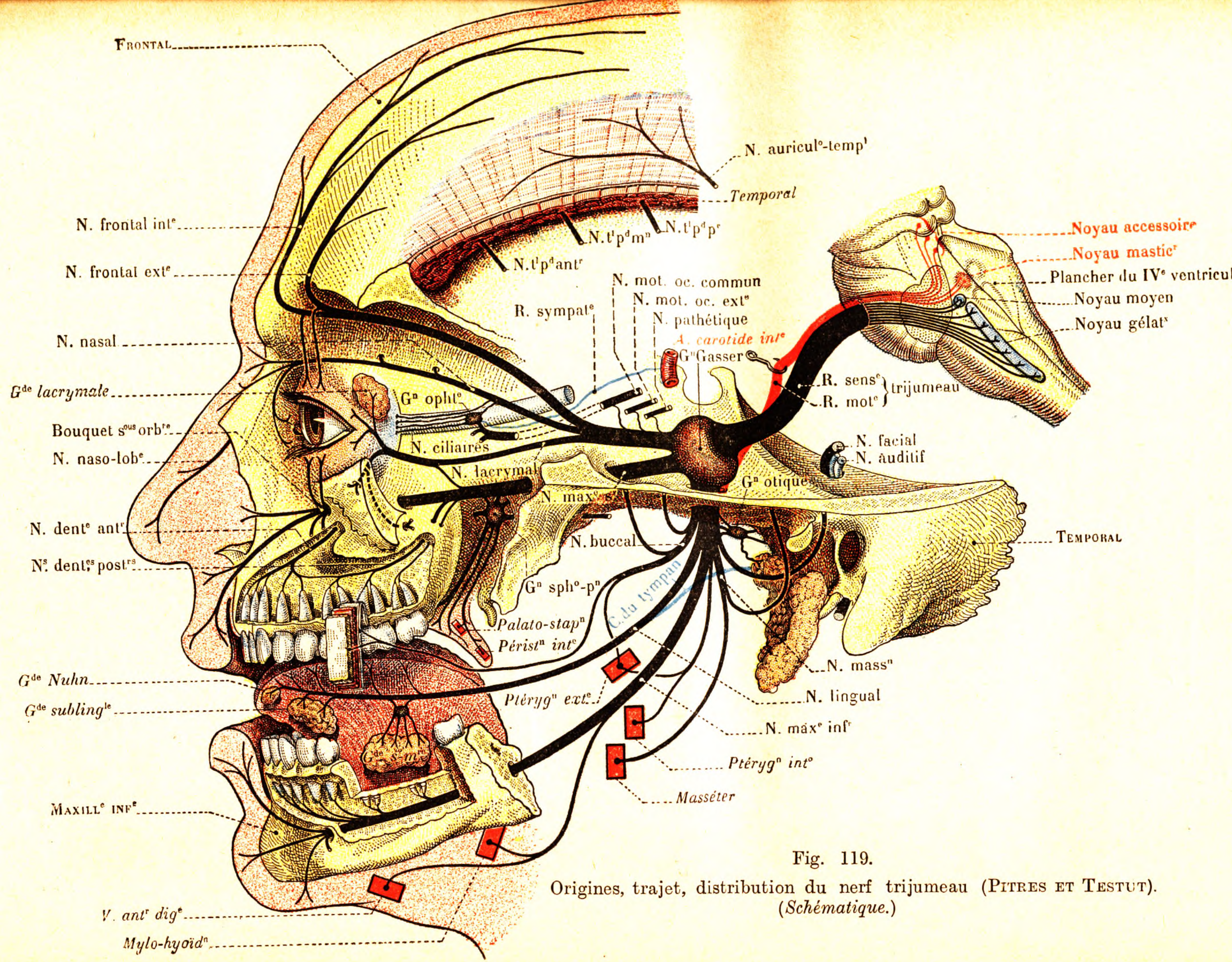


Fig. 119.

Origines, trajet, distribution du nerf trijumeau (Pitres et Testut).
(*Schématique.*)

innervée par lui, chacune de ses trois branches a son territoire spécial. Nous avons représenté, dans la figure 120, ces trois territoires : le territoire de l'ophtalmique en vert ; le territoire du maxillaire supérieur en rose ; le territoire du maxillaire inférieur en jaune.

Comme on le voit :

α. Le *territoire de l'ophtalmique* (teinte verte) comprend les deux tiers antérieurs de la région occipito-frontale, la région sourcilière, les deux tiers internes de la paupière supérieure, la partie la plus interne de la paupière inférieure et, enfin, la partie interne de l'aile du nez ; il est sous la dépendance du lacrymal, du frontal (1), du nasal externe et du naso-lobaire (1'), branche du nasal interne.

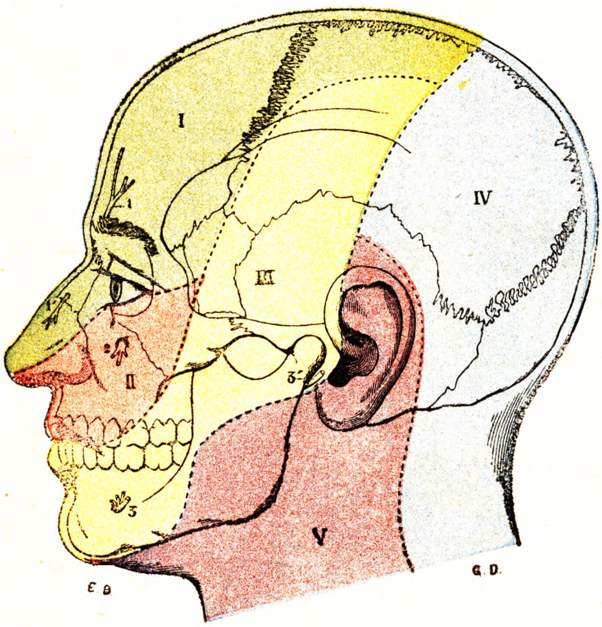


Fig. 120.

Territoires sensitifs de la tête pour montrer la distribution spéciale des trois branches du trijumeau.

I, territoire de l'ophtalmique (*en vert*). — II, territoire du maxillaire supérieur (*en rose*). — III, territoire du maxillaire inférieur (*en jaune*). — IV, territoire des branches postérieures des nerfs rachidiens (*en bleu*). — V, territoire du plexus cervical superficiel (*en violet*).

1, nerf sus-orbitaire. — 1', nerf naso-lobaire. — 2, nerf sous-orbitaire. — 3, nerf mentonnier. — 3', nerf auriculo-temporal.

β. Le *territoire du maxillaire supérieur* (teinte rose) a une forme triangulaire à base dirigée en bas et en avant ; il comprend la partie externe de l'aile du nez, la lèvre supérieure et la partie antérieure de la région génienne. Il est innervé par les rameaux sous-orbitaires (2), ainsi que par les fibres du rameau orbitaire, lesquelles, après s'être anastomosées dans l'orbite avec le lacrymal, arrivent à la face et à la partie antérieure de la région temporale par les deux branches de bifurcation du nerf temporo-malaire.

γ. Le *territoire du maxillaire inférieur* (teinte jaune), très allongé dans le sens vertical, comprend la plus grande partie de la fosse temporale (qu'il déborde même un peu à sa partie supérieure, pour empiéter sur la région pariétale), la partie postérieure de la région génienne, la partie supérieure de la région massétérine et la région mentonnière ; trois nerfs innervent ce territoire, le nerf auriculo-temporal en haut (3'), le nerf mentonnier en bas (3) et, entre les deux, le nerf buccal.

Sur la figure 120, nous avons ajouté aux trois territoires précités du trijumeau deux autres territoires : 1° le *territoire des branches postérieures des nerfs rachidiens*, teinté en bleu ; 2° le *territoire du plexus cervical superficiel*, teinté en violet. Le premier représente notamment la zone de distribution du grand nerf sous-occipital d'Arnold. On remarquera sur le second que le plexus cervical superficiel, dépassant les limites du cou, empiète sur la face et occupe la partie postéro-inférieure de la région massétérine. Ainsi s'explique ce fait que, dans la paralysie totale du trijumeau, après l'ablation du ganglion

de Gasser par exemple, la partie de la face qui avoisine l'angle du maxillaire conserve sa sensibilité.

§ 6. — *Sixième paire :* Nerf moteur oculaire externe.

Le nerf moteur oculaire externe (abducens), nerf exclusivement moteur, innerve un seul muscle de l'œil, le droit externe.

A. — Origines réelles et relations centrales.

1° **Noyaux d'origine**. — Le moteur oculaire externe, comme l'hypoglosse au-dessus duquel il est situé, tire son origine de deux noyaux : un *noyau principal* et un *noyau accessoire*.

a. *Noyau principal*. — Le noyau principal est situé sous le plancher du quatrième

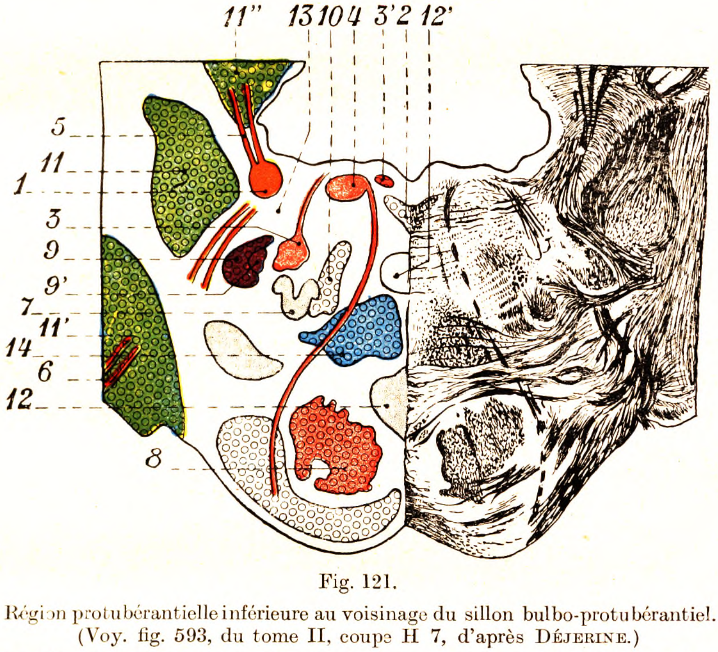


Fig. 121.

Région protubérantielle inférieure au voisinage du sillon bulbo-protubérantiel. (Voy. fig. 593, du tome II, coupe H 7, d'après Déjerine.)

1, corps juxta-restiforme. — 2, faisceau longitudinal postérieur. — 3, noyau moteur du facial. — 3', genou du facial. — 4, noyau du moteur oculaire externe. — 5, fibres semi-circulaires internes. — 6, nerf vestibulaire. — 7, olive protubérantielle descendante. — 8, pyramide antérieure. — 9, grosse racine sensitive du trijumeau et 9', subtance gélatineuse de Rolando. — 10, faisceau central de la calotte. — 11, pédoncule cérébelleux intérieur. — 11', pédoncule cérébelleux moyen. — 11", pédoncule cérébelleux supérieur. — 12, noyau du pont. — 12', noyau central inférieur. — 13, substance réticulée grise. — 14, ruban de Reil médian.

Remarquer le noyau du moteur oculaire externe et le trajet du nerf facial ; le ruban de Reil médian ; l'apparition de l'olive protubérantielle et des trois pédoncules cérébelleux.

ventricule, immédiatement en dehors de la tige du calamus, au niveau de cette saillie, arrondie ou ovalaire, qui porte le nom d'*eminentia teres* (fig. 694, t. II). Il se trouve compris dans la concavité de l'anse que forme, au-dessous de l'épendyme, le nerf de la septième paire (fig. 121, 4). Sa longueur est de 3 ou 4 millimètres.

Vu en coupe transversale (fig. 121, 4), il revêt une forme circulaire ou plutôt ovalaire à grand axe transversal : il mesure, en moyenne, 2 millimètres dans le sens transversal, 1 millimètre ou 1 millimètre et demi dans le sens antéro-postérieur.

Le noyau de l'oculo-moteur externe fait suite, en bas, à celui de l'hypoglosse, dont il n'est séparé que par un tout petit intervalle. Comme ce dernier, il se rattache, morphologiquement, à la base des cornes antérieures de la moelle épinière. Il renferme, au milieu d'un riche réticulum fibrillaire, des cellules multipolaires de grosseur moyenne (40 à 50 μ, KÖLLIKER).

Pendant longtemps, on a pensé que le noyau oculo-moteur externe abandonnait au facial un certain nombre de filets radiculaires, d'où le nom de *noyau commun du facial et du moteur oculaire externe* que lui donnaient les anatomistes. Cette opinion n'est plus admise aujourd'hui. Elle n'est pas conciliable, en effet, avec les deux faits suivants : GUDDEN, en arrachant le nerf facial dans le crâne, constate que l'atrophie qui est consécutive à cet arrachement n'intéresse que le noyau propre de ce dernier nerf ; d'autre part, la destruction pathologique ou expérimentale du noyau oculo-moteur externe ne détermine aucune dégénérescence dans le nerf facial. Le noyau en question ne fournit donc aucune fibre au nerf facial. Il appartient en propre au moteur oculaire externe.

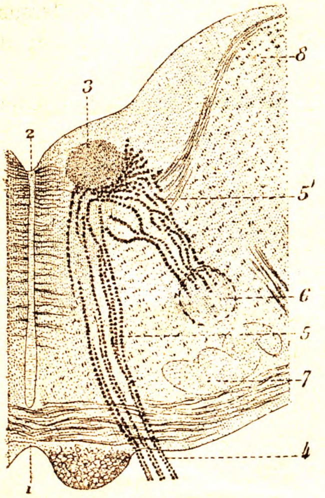


Fig. 122.

Les filets radiculaires du moteur oculaire externe, vus à l'état de dégénérescence wallérienne indirect après arrachement du nerf (d'après une préparation de VAN GEHUCHTEN, avec quelques modifications de détails).

1, sillon médian antérieur. — 2, tige du calamus. — 3, noyau oculo-moteur externe. — 4, nerf moteur oculaire externe à sa sortie du bulbe. — 5, ses faisceaux radiculaires, avec : 5', ceux de ces faisceaux qui, par un trajet récurrent, se rendent au noyau accessoire. — 6, noyau accessoire représenté par un simple contour pointillé. — 7, olive. — 8, corps restiforme.

b. *Noyau accessoire.* — Outre le noyau que nous venons de décrire, *noyau principal*, VAN GEHUCHTEN (1893) a signalé, pour le moteur oculaire externe, un deuxième noyau, *noyau accessoire*, qui se trouve situé en avant du noyau principal, entre celui-ci et le noyau du facial (fig. 122).

VAN GEHUCHTEN, en raison de sa situation profonde, lui a donné le nom de *noyau ventral*, le noyau principal qui fait saillie sur le plancher ventriculaire devenant le *noyau dorsal*. Le noyau de VAN GEHUCHTEN a été retrouvé et décrit à nouveau par de nombreux neurologistes, notamment par LUGARO (1894), par PACETTI (1896), par SIEMERLING et BOEDECKER (1897), par GIANNULI (1898). Quelques auteurs ont cru devoir le rattacher au facial, mais c'est à tort. On peut, en effet, après arrachement du nerf moteur oculaire externe, voir (fig. 122) un certain nombre de fibres dégénérées, arrivées au côté antérieur du noyau dorsal, au lieu de pénétrer dans le noyau comme le font les autres, s'infléchir en avant et en dehors et, par un trajet récurrent, se rendre au noyau ventral.

2° **Trajet intraprotubérantiel du nerf moteur oculaire externe.** — Les filets radiculaires du noyau dorsal, au sortir de leur noyau d'origine, se portent obliquement en avant, en bas et en dehors, en décrivant dans leur ensemble une légère courbe à concavité interne (fig. 121). Ils traversent successivement le corps trapézoïde, le ruban de Reil, l'étage antérieur de la protubérance et, finalement, s'échappent du névraxe entre le bord inférieur de ce dernier organe et la pyramide antérieure du bulbe. Dans ce trajet intraprotubérantiel, le nerf oculo-moteur externe chemine à 1 ou 2 millimètres du raphé, laissant en dehors de lui le noyau du facial et l'olive supérieure.

Quant aux filets radiculaires du noyau ventral, ils se portent obliquement en arrière et en dedans vers le côté antérieur du noyau dorsal. Là, ils s'infléchissent en avant et se mêlent aux filets radiculaires issus de ce dernier noyau, dont ils suivent désormais le trajet.

Il convient d'ajouter que tous les filets radiculaires de l'oculo-moteur externe, quelle que soit leur origine, sont *directs*, c'est-à-dire que, pour l'un quelconque des deux nerfs, ils proviennent toujours du noyau du côté correspondant.

3° **Relations centrales du noyau oculo-moteur externe.** — Comme le noyau moteur oculaire commun, le noyau moteur oculaire externe reçoit : 1° des fibres d'origine corticale qui lui apportent les incitations motrices volontaires. Ces fibres sont croisées et suivent la voie cortico-nucléaire aberrante (DÉJERINE), passant par le pes lemniscus ; 2° des collatérales de la voie sensitive centrale affectées aux divers mouvements réflexes ; 3° par l'intermédiaire de la bandelette longitudinale postérieure des fibres optiques et acoustiques descendant des tubercules quadrijumeaux et des fibres venant des noyaux des nerfs vestibulaires ; 4° enfin, par cette bandelette longitudinale postérieure, les noyaux des nerfs moteurs de l'œil sont réunis les uns aux autres (voy. *Nerf moteur oculaire commun*, p. 78).

Les bases anatomiques de la coordination des mouvements des yeux. — Pour expliquer le phénomène normal des mouvements de latéralité des yeux, pour interpréter les *paralysies de fonctions* des yeux qui constituent le syndrome de Foville (mouvements de latéralité), le syndrome de Parinaud (mouvements d'élévation), de nombreuses hypothèses ont été faites.

MATHIAS-DUVAL (1880) avait décrit, au nombre des faisceaux efférents du noyau oculo-moteur externe, un faisceau particulier. Issu de la partie antérieure du noyau (fig. 123, 7′), il se portait en haut et en avant, longeait quelque temps la ligne médiane en formant la partie interne de la bandelette longitudinale postérieure, s'entre-croisait ensuite au-dessous des tubercules quadrijumeaux avec le faisceau homologue du côté opposé et se réunissait alors aux faisceaux radiculaires et l'oculo-moteur commun, pour aller, finalement, se distribuer au muscle *droit interne de l'œil.*

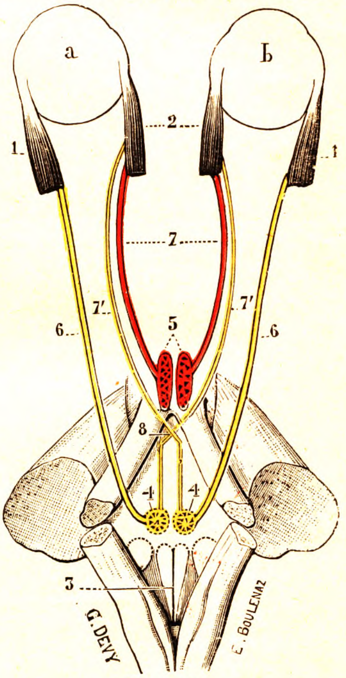


Fig. 123.

Schéma représentant, d'après l'hypothèse de DUVAL et LABORDE, le mode d'innervation des muscles droit interne et droit externe de l'œil.

a, œil du côté gauche.— *b*, œil du côté droit. 1, 1, muscles droits externes. — 2, muscles droits internes. — 3, plancher du quatrième ventricule. — 4, noyau oculo-moteur externe. — 5, noyau oculo-moteur commun. — 6, nerf moteur oculaire externe. — 7, nerf du droit interne, provenant du noyau oculo-moteur commun du côté correspondant. — 7′, autre nerf du droit interne, provenant du noyau oculo-moteur externe du côté opposé (ce faisceau n'est plus admis par les anatomistes ; voir le texte). — 8, entre croisement de ce faisceau avec son homologue du côté opposé.

Grâce à ce faisceau, véritable rameau erratique de l'oculo-moteur externe, le noyau d'origine de ce dernier nerf innervait à la fois le muscle droit externe du côté correspondant et le muscle droit interne du côté opposé. Ces deux muscles se contractaient donc simultanément sous l'influence d'une *incitation unique*, volontaire ou réflexe, partie du noyau précité, et ainsi se trouvaient expliqués, d'une façon aussi nette que précise, les mouvements conjugués des yeux dans la vision binoculaire, se portant tous les deux du côté de l'objet fixé. Ces mouvements conjugués des deux globes oculaires, s'effectuant sous l'influence d'un seul nerf, rappellent jusqu'à un certain point ce qui se passe pour un attelage avec le système des doubles rênes, chacune des rênes commandant à la fois les deux chevaux et les portant tous les deux du même côté, du côté gauche s'il s'agit de la rêne gauche, du côté droit s'il s'agit de la rêne droite.

Malheureusement, les fibres décrites par MATHIAS-DUVAL n'ont été retrouvées par aucun autre histologiste, et il est très probable que les fibres croisées, qui pour lui avaient leur origine dans le noyau oculo-moteur externe, ne sont autres que les fibres croisées, admises par tout le monde aujourd'hui, que le noyau oculo-moteur commun jette dans le nerf moteur oculaire commun du côté opposé. Dès lors, la théorie émise par DUVAL et LABORDE descend au rang d'une simple hypothèse, laquelle, du reste, n'est pas conciliable avec le fait suivant. Si l'on sectionne chez le lapin (BIERVLIET) *toutes* les branches du nerf moteur oculaire commun et si on examine ensuite avec soin le noyau oculo-moteur externe, on constate que *toutes* les cellules constitutives de ce noyau sont intactes, sans chromolyse ; de *toutes* les fibres du moteur oculaire commun, aucune n'a donc sa cellule d'origine dans le noyau du moteur oculaire externe.

Il convient donc d'abandonner l'hypothèse de DUVAL et LABORDE et de chercher à la synergie des muscles moteurs de l'œil une explication plus acceptable, qui se trouve vraisemblablement dans des associations spéciales, soit unilatérales, soit commissurales, unissant entre eux les deux noyaux oculo-moteur commun et oculo-moteur externe.

En dehors des centres corticaux (conception des nerfs hémi-oculogyres de GRASSET) situés au niveau du pli courbe, les auteurs semblent admettre la nécessité de centres *supranucléaires mésocéphaliques de coordination* : c'est l'opinion formulée dans la thèse de COUTELAS (1907). Certains auteurs, à la suite de FOVILLE, plaçaient ce centre de coordination des mouvements de latéralité au niveau ou au voisinage du noyau du VI.

COUTELAS conclut que les centres coordinateurs siègent dans la région des tubercules quadrijumeaux immédiatement au-dessous d'eux, vraisemblablement dans la partie antérieure des noyaux de l'oculo-moteur commun qui leur sont sous-jacents et dont ils sont distincts. Même en admettant l'existence de ces centres coordinateurs, il faut reconnaître la nécessité d'une voie d'association importante entre les différents noyaux des nerfs craniens : VELTER, plus récemment (1923), prétend que, pour expliquer la paralysie de fonctions, point n'est besoin de faire intervenir des lésions de centres supra-nucléaires coordinateurs, centres d'existence purement hypothétique, et qu'il suffit de lésions siégeant sur les voies cortico-nucléaires et la bandelette longitudinale postérieure, dont le rôle paraît ainsi des plus importants.

B. — TRAJET PÉRIPHÉRIQUE.

1° **Origine apparente**. — Il émerge du névraxe au niveau du sillon bulbo-protubérantiel, au-dessus de la pyramide antérieure du bulbe.

2° **Trajet. Terminaison**. — Dès son origine, il se porte en avant, un peu en dehors et en haut, dans l'étage postérieur de la base du crâne, vers le bord latéral de la lame quadrilatère du sphénoïde. Là, il perfore la dure-mère ; devenu sous-dure-mérien, il gravit la face postérieure du rocher non loin de la pointe, double le bord supérieur de cet os et pénètre dans le sinus caverneux. Il parcourt ensuite ce sinus d'arrière en avant et parvient à la fente sphénoïdale. Il passe au travers de l'anneau de Zinn et gagne ainsi la cavité orbitaire. Il s'applique alors à la face profonde du muscle droit externe, auquel il se distribue.

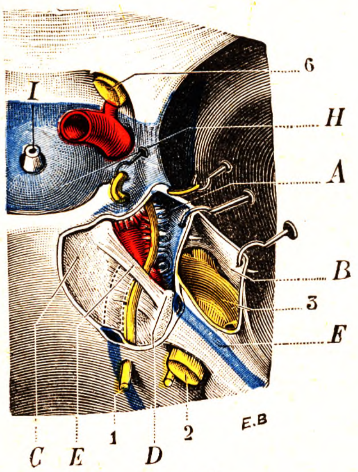


Fig. 124.

Le moteur oculaire externe sur le bord supérieur du rocher (**T.-J.**).

(La dure-mère, qui recouvre le sommet du rocher et la lame quadrilatère, a été enlevée du côté droit : on a ainsi ouvert le sinus caverneux et la loge du ganglion de Gasser.)

A, sinus caverneux. — *B*, loge de Meckel ou loge du ganglion de Gasser. — *C*, lame quadrilatère. — *D*, sommet du rocher. — *E*, ligament sphéno-pétreux. — *F*, sinus pétreux supérieur. — *H*, sinus coronaire. — *I*, tige du corps pituitaire.
1, nerf moteur oculaire externe. — 2, trijumeau. — 3, ganglion de Gasser. — 6, nerf optique.

3° **Rapports**. — a. *Dans l'étage postérieur du crâne*, le nerf est d'abord situé dans l'espace sous-arachnoïdien inférieur, entouré d'une gaine piale. Il est encadré à son origine par des artères : la vertébrale en bas, le tronc basilaire en dedans qui le sépare du moteur oculaire externe du côté opposé, enfin la cérébelleuse en haut. Il chemine entre la protubérance et la gouttière basilaire, sur un plan inférieur au nerf moteur oculaire commun, au pathétique et au trijumeau. En dehors de lui se trouvent le facial et l'auditif qui s'écartent de plus en plus vers le dehors pour se porter vers le conduit auditif interne.

Le nerf moteur oculaire externe ne pénètre pas dans le sinus caverneux aussitôt après avoir perforé la dure-mère. Il traverse d'abord celle-ci à 2 centimètres environ au-dessous du bord postérieur de la selle turcique, un peu en dehors d'une verticale abaissée par l'apophyse clinoïde postérieure, un peu en dedans de la suture pétro-basilaire, au-dessus du sinus pétreux inférieur. Le nerf est dès lors au contact de l'os. Il croise le bord supérieur de la pyramide pétreuse à 1 ou 2 millimètres à peine de la terminaison interne de ce bord (fig. 124, 1). Il passe là au-

dessous du sinus pétreux supérieur et du ligament sphéno-pétreux de Grüber. Ce dernier applique le nerf contre l'os. Ce rapport pétreux nous explique la fréquence des paralysies du moteur oculaire externe dans les fractures du sommet du rocher. Rappelons encore que ce sommet est parfois creusé de cellules (LOMBARD, BALDEWECK, COLLET) dont l'infection au cours d'otites suppurées peut déterminer des paralysies de ce nerf.

b. *Dans le sinus caverneux. Étage moyen de la base du crâne.* — Le moteur oculaire externe pénètre dans la cavité même du sinus caverneux, en avant de la pointe du rocher. Une gaine membraneuse l'enveloppe et le sépare du liquide sanguin (fig. 125). Le nerf est libre dans le réservoir veineux, cheminant entre la carotide interne et la paroi externe du sinus, dans l'épaisseur de laquelle glissent, ainsi que nous l'avons déjà vu, le moteur oculaire commun, le pathétique et l'ophtalmique. Les rapports avec le sinus sont souvent variables. La figure 125 nous montre les principales variétés.

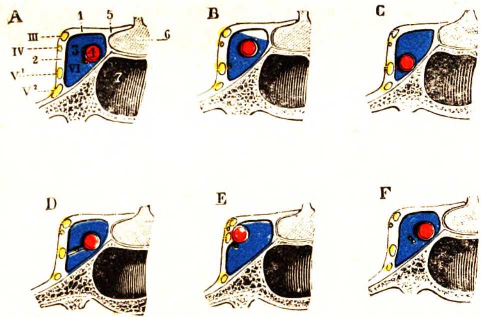


Fig. 125.

Rapports variables du moteur oculaire externe dans le sinus caverneux.

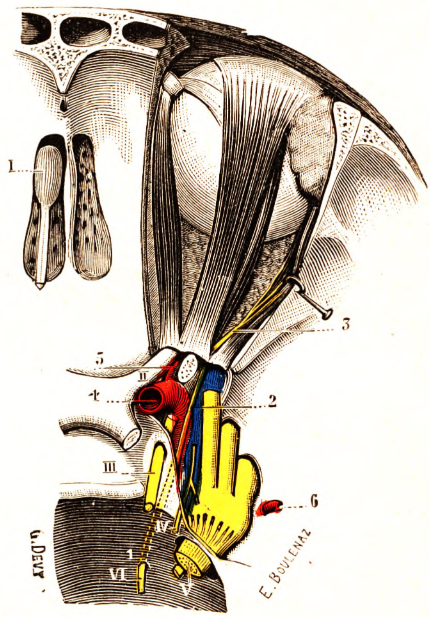


Fig. 126.

Nerf moteur oculaire externe, vu d'en haut.

I, nerf olfactif. — II, nerf optique. — III, moteur oculaire commun. — IV, pathétique, avec son rameau récurrent. — V, trijumeau, avec ses trois branches. — VI, moteur oculaire externe.

1, entrée de ce dernier nerf dans le canal fibreux de la dure-mère. — 2, son passage dans le sinus caverneux. — 3, sa terminaison dans le muscle droit externe. — 4, carotide interne. — 5, artère ophtalmique. — 6, artère méningée moyenne.

c. *Dans la fente sphénoïdale.* — Le moteur oculaire externe passe par l'anneau de zinn avec le nerf nasal et les deux branches du nerf moteur oculaire commun (voy. plus haut, *Moteur oculaire commun*).

d. *Dans l'orbite.* — Le trajet intra-orbitaire est très court. Le moteur oculaire externe se perd sur la face interne du muscle droit externe, près de l'extrémité postérieure de ce muscle (fig. 126).

4° **Anastomoses.** — Le nerf moteur oculaire externe s'anastomose avec le plexus sympathique péri-carotidien par deux ou trois petits filets, à l'intérieur du sinus caverneux.

§ 7. — *Septième paire:* NERF FACIAL.

A. — ORIGINES RÉELLES ET RELATIONS CENTRALES DU NERF FACIAL.

La septième paire des nerfs craniens est constituée par le facial. Les anciens auteurs lui rattachaient un petit filet nerveux, le *nerf intermédiaire de Wrisberg.* On reconnaissait

à ces deux nerfs une valeur très différente, et certains anatomistes, à la suite de SAPOLINI, avaient voulu faire de l'intermédiaire un nerf distinct, le *nerf de la treizième paire*. En réalité, le *facial peut être considéré comme un nerf mixte* avec une racine motrice, le *facial proprement dit*, et une racine sensitive, l'*intermédiaire de Wrisberg*. Enfin, les recherches modernes ont montré l'existence dans ce nerf de rameaux organiques faisant partie du *parasympathique cranien*.

Ce nerf qui se rend aux nerfs superficiels de la peau et du cou, au muscle de l'étrier, émerge du bulbe au niveau de la fossette sus-olivaire ; il naît en réalité d'un noyau de substance grise situé en arrière et un peu au-dessus du point d'émergence.

I. — FACIAL MOTEUR.

1° **Noyau d'origine.** — Le noyau du facial (fig. 121) est profondément situé à la partie antéro-externe de la calotte protubérantielle, un peu en arrière de l'olive supérieure, entre les faisceaux radiculaires du moteur oculaire externe, qui sont en dedans, et la racine bulbaire du trijumeau qui est en dehors. Il est formé par une petite colonne de substance grise, dirigée en sens longitudinal et mesurant en moyenne $3^{mm},5$ de hauteur. Vu sur des coupes transversales, il revêt une forme irrégulièrement circulaire : son diamètre antéro-postérieur est de $2^{mm},5$; son diamètre transversal de $1^{mm},5$ à 2 millimètres.

Les conclusions de HUDOVERNIG (1908), confirmées par TALPAIN (*Thèse de Lyon*, 1900), sont les suivantes : le noyau du facial forme une colonne grise de 4 millimètres de long. Il siège dans la portion inférieure de la protubérance dans la substance réticulaire en avant et en dedans de la racine du trijumeau, et descend jusque dans la partie supérieure du bulbe.

L'extrémité inférieure répond à la hauteur de l'extrémité supérieure de l'olive : en ce point, le noyau se confond presque avec le noyau ambigu. L'extrémité supérieure du noyau pénètre environ de 3 millimètres dans la substance de la protubérance au voisinage du noyau moteur du trijumeau. Les axes longitudinaux des deux noyaux droit et gauche sont à peu près parallèles.

Histologiquement, le noyau d'origine du facial se compose essentiellement de grosses cellules multipolaires, mesurant de 50 à 60 μ de diamètre. Sa constitution, cependant, n'est pas homogène, et HUGUENIN a pu le diviser en deux parties : une partie antérieure ou ventrale, de beaucoup la plus importante, où se trouvent les grosses cellules que nous venons de signaler ; une partie postérieure ou dorsale, se distinguant de la précédente en ce qu'elle est moins volumineuse et renferme des cellules plus petites. Pour HUDOVERNIG, le noyau du facial contient dans toute son étendue des cellules du type moteur analogues à celles de la corne antérieure.

Les cylindraxes qu'elles émettent se dirigent en arrière, et ce sont eux qui forment les faisceaux radiculaires du facial, dont nous allons décrire le trajet intrabulbaire.

2° **Trajet intrabulbaire du facial.** — Le nerf facial a dans le bulbe un trajet fort complexe. Il est d'autant plus facile à suivre que l'animal sur lequel on l'examine a une protubérance plus pauvre en fibres transversales. Le chat est, à cet effet, un excellent sujet d'étude : le facial affecte, chez lui, une disposition un peu plus simple que chez l'homme.

a. *Le facial chez le chat.* — Chez le chat (MATHIAS-DUVAL), le facial, en pénétrant dans le bulbe, se dirige obliquement d'avant en arrière et de dehors en dedans, et atteint le

plancher du quatrième ventricule immédiatement en dehors de la tige du calamus (fig. 128, A). Là, se coudant à angle droit pour devenir descendant, il longe de haut en bas la ligne médiane dans une étendue de 1 ou 2 millimètres. Puis, se coudant une seconde fois, il se porte obliquement en avant et en dehors et disparaît dans son noyau d'origine ; dans cette dernière partie de son trajet, le facial suit, mais en sens inverse, la même direction que dans sa première portion. Le nerf facial présente donc, dans son ensemble, la forme d'une anse ou d'un fer à cheval, avec deux branches et une partie moyenne : les deux branches, que l'on distingue en *branche inférieure* ou *branche d'origine* et *branche supérieure* ou *branche de sortie*, sont l'une et l'autre horizontales, c'est-à-dire perpendiculaires à l'axe longitudinal du bulbe ; la partie moyenne, que certains auteurs désignent sous le nom de *fasciculus teres*, est verticale et soulève, de chaque côté de la ligne médiane, le plancher ventriculaire. Ces trois portions du nerf sont en outre comprises dans le même plan, et il suffit, pour les avoir toutes les trois sous les yeux, de pratiquer sur le bulbe et la protubérance une coupe longitudinale passant à la fois par sa portion ventriculaire et par son point d'émergence. Cette coupe est représentée dans la figure ci-contre (fig. 127). Elle nous donne une idée très nette de la direction que suit le facial dans son trajet intrabulbaire.

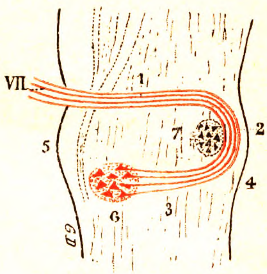


Fig. 127.

Coupe sagittale du bulbe et de la protubérance du chat, pour indiquer le trajet intrabulbaire du facial (schématisée d'après une préparation de M. Duval).

VII, le nerf facial à sa sortie du bulbe. — 1, 2, 3, les trois portions intrabulbaires du nerf facial. — 4, plancher du quatrième ventricule. — 5, face antérieure du bulbe. — 6, noyau du facial. — 7, noyau du moteur oculaire externe.

Ceci étant bien compris, revenons à l'homme.

b. *Le facial chez l'homme.* — Le facial présente, chez l'homme, une disposition tout à fait analogue à celle du chat. Il n'en diffère que par une légère modification de sa partie moyenne, qu'il nous sera maintenant très facile de saisir. Si nous suivons ce nerf de son point d'émergence vers la profondeur (fig. 129), nous le voyons tout d'abord se diriger obliquement en arrière et en dedans vers le plancher du quatrième ventricule et atteindre ce plancher, non plus sur la ligne médiane comme chez le chat, mais un peu en dehors de cette ligne, sur le côté antéro-externe de cette saillie mamelonnée que nous avons appelée *eminentia teres* et qui répond au noyau oculo-moteur externe. S'infléchissant alors en dedans, il se porte transversalement et horizontalement vers le raphé. Là, il se coude pour la deuxième fois et se porte en bas, en suivant une direction longitudinale, parallèle à la ligne médiane. Après avoir ainsi longé le raphé dans une étendue de 2 millimètres à 2 millimètres et demi, le facial se coude de nouveau pour se porter horizontalement

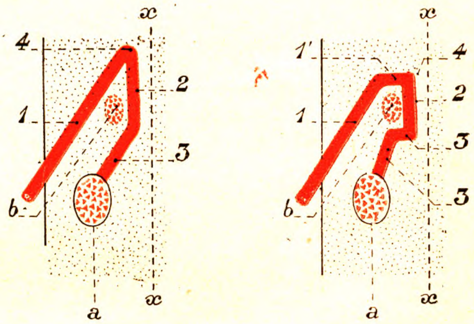


Fig. 128.

Schéma indiquant le trajet intrabulbaire du facial : A, chez le chat ; B, chez l'homme.

xx, ligne médiane. — *a*, noyau du facial. — *b*, noyau du moteur oculaire externe. — 1, 2, 3, les trois portions du nerf facial chez le chat. — 1, 1', 2, 3', 3, les cinq portions du même nerf chez l'homme. — 4, genou du facial. — On voit que, chez l'homme, les portions 1' et 3' représentent l'extrémité supérieure des portions 1 et 3 du facial du chat, qui seraient infléchies en dedans.

en dehors. Arrivé à 1 millimètre et demi environ de la ligne médiane, il change une dernière fois de direction et plonge dans la profondeur pour gagner, cette fois, son noyau d'origine.

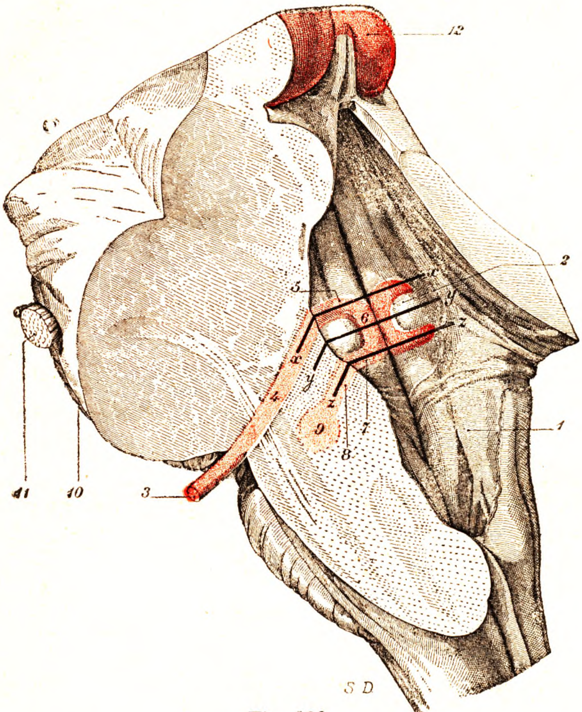


Fig. 129.

Le facial gauche (portion intrabulbaire), vu sur le plancher du quatrième ventricule et sur une coupe oblique passant à la fois par le point d'émergence du facial, par son noyau d'origine et par le côté externe de l'eminentia teres.

1, plancher du quatrième ventricule. — 2, eminentia teres. — 3, nerf facial, avec : 4, sa première portion ; 5, sa deuxième portion ; 6, sa troisième portion ; 7, sa quatrième portion ; 8, sa cinquième portion ; 9, son noyau d'origine. — 10, protubérance annulaire. — 11, trijumeau. — 12, tubercules quadrijumeaux.

Dans son trajet intrabulbaire, le nerf facial change donc quatre fois de direction et nous présente par conséquent cinq portions, séparées par des coudes plus ou moins brusques, savoir (fig. 129 et 130) : 1° une *première portion*, obliquement dirigée en arrière et en dedans, qui s'étend de la fossette sus-olivaire au côté antéro-externe de l'eminentia teres ; 2° une *deuxième portion*, transversale et très courte, qui va de ce dernier point à la ligne médiane ; 3° une *troisième portion*, celle-ci longitudinale, qui longe la ligne médiane en soulevant plus ou moins à son niveau la paroi ventriculaire ; 4° une *quatrième portion*, à direction transversale et de 1 millimètre de longueur seulement, qui fuit la ligne médiane pour se porter en dehors ; 5° une *cinquième portion*, enfin, obliquement dirigée en avant et en dehors, qui s'étend de la portion précédente au noyau d'origine du nerf.

Le nerf facial de l'homme, dans son trajet intrabulbaire, revêt donc dans son ensemble la forme d'une anse, dont la partie moyenne, sous-jacente au plancher du quatrième ventricule, se serait inclinée vers la ligne médiane. Cette *inclinaison de sa partie moyenne sur la ligne médiane* est, du reste, la seule différence qui existe entre le facial de l'homme et celui du chat (voy. fig. 128). Ici encore, nous avons une branche d'origine, une branche moyenne

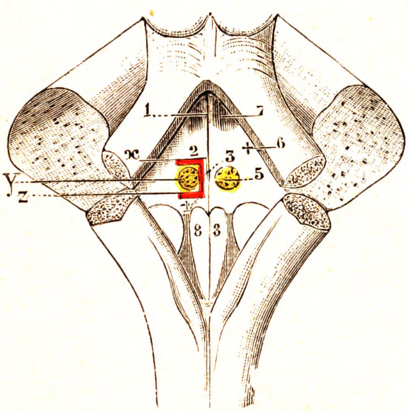


Fig. 130.

Le trajet du nerf facial sur le plancher du quatrième ventricule (*schématique*).

1, tige du calamus scriptorius. — 2, deuxième portion du facial. — 3, troisième portion longeant la ligne médiane. — 4, quatrième portion. — 5, noyau du moteur oculaire externe, formant avec l'anse dont l'entoure le facial l'eminentia teres. — 6, situation du noyau masticateur. — 7, locus cœruleus. — 8, aile blanche interne ou noyau de l'hypoglosse.

(Les lignes ponctuées x, y, z indiquent les niveaux auxquels sont pratiquées les trois coupes successives de la figure 131.)

et une branche de sortie : 1° une *branche d'origine* ou *branche ascendante*, formée par les cinquième et quatrième portions, ci-dessus décrites ; 2° une *branche moyenne* ou *intermédiaire*, qui n'est autre que la troisième portion, cheminant le long de la ligne médiane ; 3° une *branche de sortie* ou *branche descendante*, qui est constituée par les deuxième et première portions. Le coude, ordinairement très accusé, que forme la branche intermédiaire pour se continuer avec la branche de sortie (*fig.* 128, 4), porte le nom de *genou du facial.*

Ce genou n'existe que chez les mammifères. CAJAL attribue son existence au développement du noyau du VI, à l'apparition de voies centrales du V, IX, X, et à l'entre-croisement de la voie vestibulaire centrale née du noyau de Deiters. Comme le montre la figure 130, la portion moyenne ventriculaire du facial contourne les trois côtés antérieur, interne et postérieur du noyau oculo-moteur externe. On n'admet plus, comme le croyaient MATHIAS-DUVAL, SCHWALBE, que le facial reçoit du noyau du VI des fibres additionnelles. — Le facial ne présente avec le noyau moteur oculaire externe que de simples rapports de contiguïté.

Décussation partielle du facial. — A la suite des travaux anatomo-pathologiques de BARY (1891), de PARHON et de PAPINIAN (1904), des recherches expérimentales de NISSL, MARINESCO et CAJAL, qui, après section d'un nerf chez le lapin et la souris, trouvaient de la chromolyse dans les deux noyaux, on croyait à l'entre-croisement partiel des fibres du noyau moteur du VII. Des expériences nouvelles de VAN GEHUCHTEN chez le lapin semblent établir, au contraire, la non-existence des fibres croisées dans le tronc du nerf facial : *toutes les fibres seraient directes.*

3° **Localisations fonctionnelles nucléaires.** — Les recherches histologiques précises de MARINESCO et de VAN GEHUCHTEN permettent de diviser le noyau d'origine du facial en un certain nombre de parties morphologiquement distinctes. Nous verrons qu'elles le sont aussi physiologiquement.

Sur une coupe horizontale, ces auteurs reconnaissaient l'existence de trois groupes cellulaires : un interne, un postérieur, un antérieur. Le groupe interne et le groupe antérieur se subdivisent eux-mêmes en deux parties.

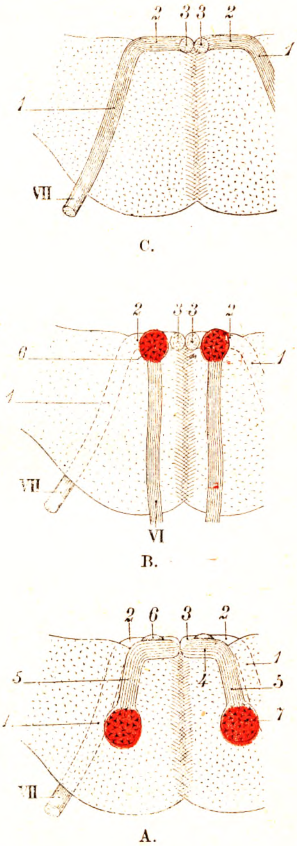


Fig. 131.

Trois coupes transversales de la protubérance passant : A, suivant la ligne x de la figure 130 ; B, suivant la ligne y ; C, suivant la ligne z.

VI, moteur oculaire externe. — VII, nerf facial. — 1, 2, 3, 4, 5, les cinq portions du nerf facial. — 6, noyau oculo-moteur externe. — 7, noyau du facial.

HUDOVERNIG (1908) constate que, sur toutes les coupes transversales des noyaux du facial figure un amas cellulaire allongé transversalement, dont l'axe est dirigé en dedans et en arrière. Les cellules nerveuses forment dans ce noyau deux groupements, l'un ventral, le plus étendu, l'autre dorsal.

La partie dorsale comprend à son extrémité inférieure un groupe cellulaire, puis plus haut deux à trois groupes ; enfin, dans le segment de la portion supérieure du noyau, il n'y a plus qu'un seul groupe. La portion ventrale se compose dans toute son étendue de trois groupes cellulaires auxquels s'ajoute dans le milieu du noyau un quatrième groupe.

Ces noyaux n'ont pas seulement une valeur morphologique, mais correspondent aussi à une

localisation fonctionnelle. Le nerf facial innerve tous les muscles peauciers de la face. Or l'observation anatomique montre que, dans les cas de paralysie d'origine centrale, dans certaines paralysies labio-glosso-laryngées, un certain nombre de muscles appartenant à la région supérieure de la face ne sont pas atteints. Les muscles respectés sont le frontal, le sourcilier, l'orbiculaire des paupières. Il fallait, disait-on, admettre que le noyau bulbaire du facial n'innerve pas tous les muscles de la face, mais les inférieurs seulement ; que les trois muscles précédents dépendent d'un autre centre et qu'il existe, intimement unis dans un même tronc, un nerf *facial inférieur* et un *nerf supérieur* ayant chacun un noyau d'origine propre.

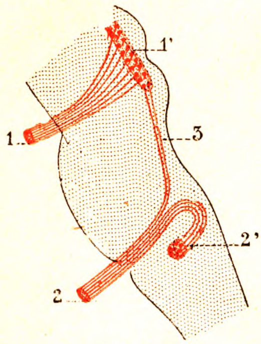


Fig. 132.

Schéma montrant quelle serait, d'après MENDEL, l'origine du facial supérieur.

1, nerf moteur oculaire commun, avec : 1', son noyau d'origine. — 2, nerf facial, avec : 2', son noyau d'origine. — 3, facial supérieur, allant du noyau oculo-moteur commun au tronc du facial.

En réalité, il faut chercher ailleurs (double représentation corticale ou théorie des mouvements syncinésiques) la raison de cette dénomination.

Cependant, ces recherches ont amené à préciser les localisations fonctionnelles nucléaires.

Tout d'abord, le *noyau bulbaire* décrit précédemment est devenu le noyau du *facial inférieur*, et l'on a cherché à situer ailleurs le noyau du facial supérieur.

MATHIAS-DUVAL avait admis que des fibres nées du moteur oculaire externe se distribuaient dans le facial supérieur. MENDEL, chez le lapin, extirpant les paupières, les muscles sourciliers et frontal, ne constate pas de dégénérescence dans le moteur oculaire externe, mais à la partie postérieure du noyau du moteur oculaire commun (fig. 132). OBERSTEINER arrivait par arrachement du III à des conclusions analogues. Des fibres nées du noyau du III passaient dans la bandelette longitudinale postérieure et se jetaient dans le genou du facial pour gagner la branche temporo-faciale.

Mais il fallut abandonner l'hypothèse qui rattachait aux noyaux moteurs de l'œil le facial supérieur. En effet, les recherches expérimentales de MARINESCO et VAN GEHUCHTEN, après section du facial supérieur, ont vu la chromolyse à la partie postérieure du noyau classique. Il y a donc un *noyau unique* du facial bien individualisé, séparé des autres noyaux bulbaires. Les faits anatomo-pathologiques de PARHON et ses collaborateurs le confirment.

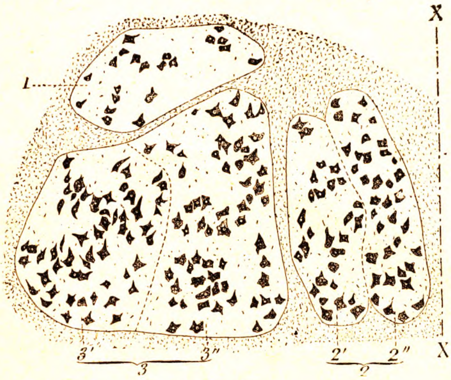


Fig. 133.

Localisations musculaires dans le noyau du facial (d'après VAN GEHUCHTEN, avec quelques modifications de détails).

XX, ligne médiane. — 1, groupe postérieur ou dorsal (noyau du facial supérieur). — 2, groupe interne, avec : 2', partie externe en connexion avec le muscle de l'étrier ; 2'', partie interne en connexion avec les muscles du pavillon de l'oreille. — 3, groupe antérieur, avec : 3', partie externe en connexion avec les muscles bucco-labiaux inférieurs. — 3'', partie interne en connexion avec les muscles bucco-labiaux supérieurs.

On peut ainsi, d'après les travaux de MARINESCO et VAN GEHUCHTEN, reconnaître dans le noyau du facial (fig. 133) :

a. Un *groupe postérieur dorsal* d'où naissent les fibres qui se rendent aux nerfs supérieurs de la face : *noyau du facial supérieur* ; *b.* un *groupe interne* subdivisé en deux parties juxtaposées de dehors en dedans : la partie la plus *interne* est le *noyau du muscle de l'étrier*, la plus *externe* tient sous sa dépendance les muscles du pavillon de l'oreille ; *c.* un *groupe antérieur*, le plus important, tient sous sa dépendance tous les muscles de la face, sauf ceux innervés par le facial supérieur. La partie externe est le noyau des muscles bucco-labiaux inférieurs ; la partie interne est le noyau des muscles bucco-labiaux supérieurs.

HUDOVERNIG reporte sur son schéma morphologique les localisations fonctionnelles suivantes :

a. Les *groupes dorsaux* sont en rapport avec la branche supérieure du facial, le nerf temporo-facial ;

b. Le *groupe ventral* avec la branche inférieure, nerf cervico-facial ;

c. L'innervation motrice du muscle frontal vient du premier amas cellulaire dorsal : celui qui est unique dans le segment supérieur ;

d. Le deuxième amas cellulaire dorsal dans le segment inférieur correspond à la moitié supérieure de l'orbiculaire des lèvres et à l'élévateur de la lèvre supérieure ;

e. Le troisième amas ventral est rattaché à l'innervation des muscles du menton.

Ainsi se superposent les localisations anatomiques et physiologiques du noyau unique du facial, qui n'est plus discuté maintenant.

4° **Relations centrales.** — Le noyau du VII entre en relation : *a.* avec la *voie pyramidale*, c'est-à-dire avec les fibres du faisceau géniculé ou des fibres cortico-protubérantielles aberrantes de DÉJERINE (voy. *Protubérance*) ; *b.* avec des collatérales de la *voie sensitive centrale*, notamment avec celle du trijumeau sensitif ; *c.* avec la *voie optique et acoustique*, par les tubercules quadrijumeaux, et la bandelette longitudinale postérieure, cette dernière le mettant en relation avec la voie vestibulaire notamment.

II. — RACINE SENSITIVE DU NERF FACIAL. — NERF INTERMÉDIAIRE DE WRISBERG.

Le nerf facial est un nerf mixte, avons-nous dit. Mais ici les deux racines, séparées à leur émergence du bulbe, s'unissent un moment dans l'aqueduc de Fallope, puis se séparent de nouveau, le facial allant se distribuer aux muscles de la face, le nerf de Wrisberg surtout à la muqueuse linguale. Mais, disons-le ici, cette racine sensitive a des filets qui restent dans le tronc du nerf facial.

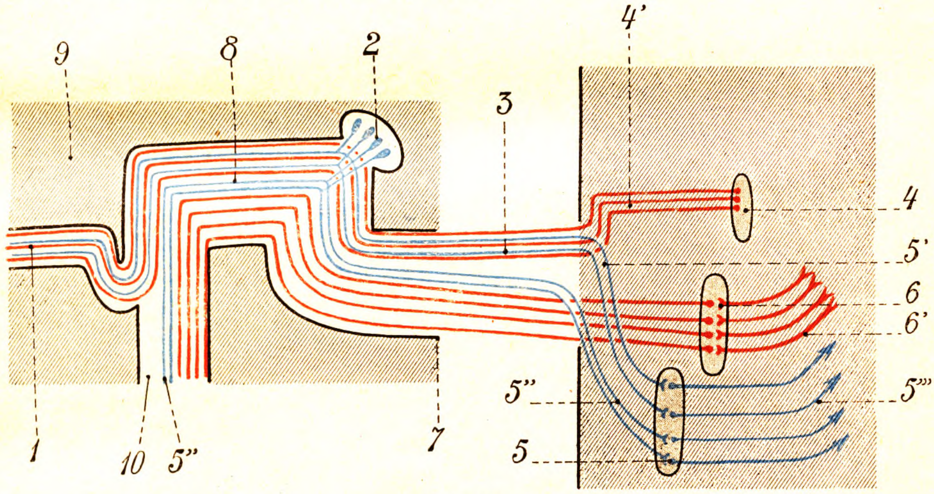


Fig. 134.

Schéma montrant la constitution du nerf facial et de ses origines réelles.

1, corde du tympan. — 2, ganglion géniculé. — 3, intermédiaire de Wrisberg. — 4, noyau parasympathique et 4′, fibres parasympathiques. — 5, noyau du faisceau solitaire. — 5′, fibres sensitives de l'intermédiaire (fibres linguales). — 5″, fibres sensitives du facial (zone de Ramsay Hunt). — 5‴, voie centrale sensitive. — 6, noyau moteur du facial et 6′, voie motrice centrale. — 7, conduit auditif interne. — 8, fibres traversant l'aqueduc de Fallope. — 9, rocher. — 10, trou stylo-mastoïdien.

1° **Trajet des fibres sensitives de l'intermédiaire de Wrisberg.** — Les fibres sensitives qui constituent cette racine ont leurs cellules d'origine dans le ganglion géniculé (voy. plus loin) appliqué contre le premier coude du facial dans son canal osseux. Après avoir parcouru l'aqueduc de Fallope et le conduit auditif interne, elles arrivent à la fossette latérale du bulbe entre le facial moteur qui est en dedans et l'auditif. A l'intérieur du bulbe, elles traversent la racine inférieure du trijumeau, la substance gélatineuse, la formation réticulaire. Mais où se terminent-elles ?

2° **Noyaux de terminaison des fibres sensitives du nerf de Wrisberg** (fig. 134). — MATHIAS-DUVAL prétendait que ce nerf se terminait dans un noyau situé à l'extrémité toute supérieure de l'aile grise. KOLLIKER pensait qu'ils allaient à la partie supérieure du faisceau solitaire. Nous admettions jadis qu'il y avait deux noyaux, dont l'un cor-

respondait à la branche de bifurcation ascendante et l'autre à la branche de bifurcation descendante. MATHIAS-DUVAL, revenant sur ce sujet, considérait le nerf de Wrisberg comme le faisceau le plus élevé du glosso-pharyngien, faisceau aberrant aboutissant ainsi à la partie supérieure du noyau de ce nerf.

En réalité, les fibres du nerf de Wrisberg, après avoir traversé la substance gélatineuse du trijumeau sensitif, se coudent, descendent toutes dans le *faisceau solitaire* et vont se terminer dans la colonne grise qui longe la face interne de ce faisceau, colonne appelée *noyau du faisceau solitaire*. Le VII en occupe la partie la plus élevée, le IX et le X les parties plus inférieures. NAGEOTTE a désigné sous le nom de *noyau gustatif* la partie supérieure de ce noyau où viennent se terminer les fibres du VII et du IX.

3° **Relations centrales.** — Ce sont les mêmes que celles du glosso-pharyngien (voy. p. 161, t. III).

III. — NERF FACIAL ET PARASYMPATHIQUE CRANIEN.

Certaines fibres du facial proviennent de noyaux appartenant aux fonctions sym-

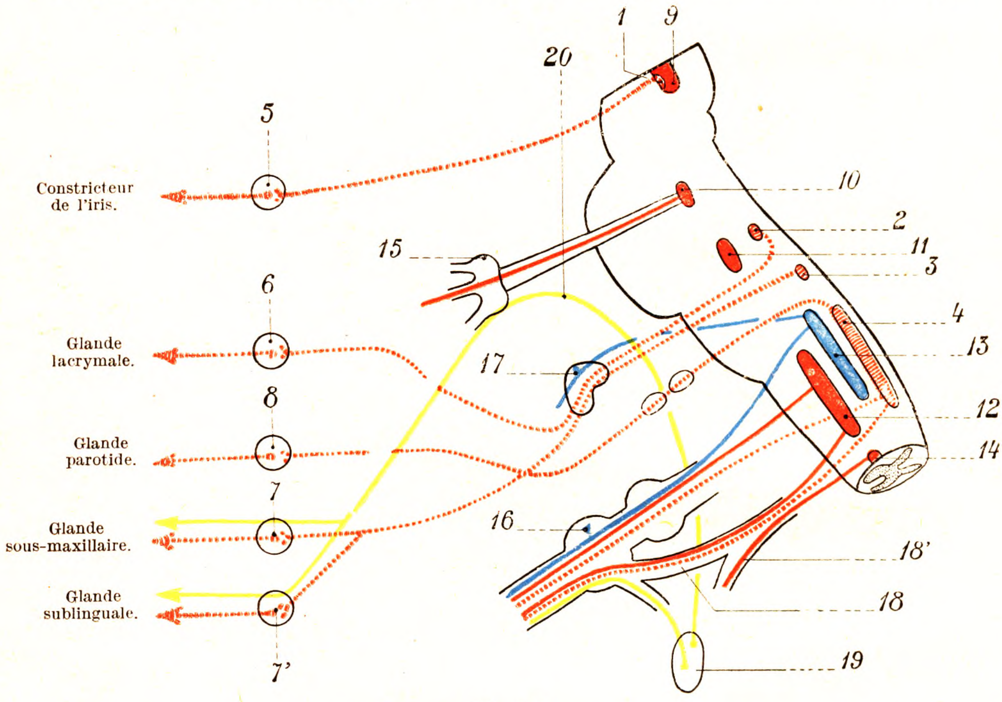


Fig. 135.

Centres du parasympathique cranien.

(*En rouge*, les noyaux moteurs ; *en rose*, les noyaux parasympathiques ; *en jaune*, les fibres post-ganglionnaires *en bleu*, les noyaux sensitifs.)

1, noyau organique du moteur oculaire commun. — 2, noyau organique du facial. — 3, noyau organique de l'intermédiaire de Wrisberg. — 4, noyau organique du glosso-pharyngien, du pneumogastrique et du spinal. — 5, ganglion ophtalmique. — 6, ganglion sphéno-palatin. — 7, ganglion sous-maxillaire. — 7, ganglion sublingual. — 8, ganglion otique. — 9, noyau moteur du moteur oculaire commun. — 10, noyau moteur du trijumeau. — 11, noyau moteur du facial. — 12, noyau moteur du pneumogastrique. — 13, faisceau solitaire. — 14, noyau moteur médullaire du spinal. — 15, ganglion de Gasser. — 16, ganglion du pneumogastrique. — 17, ganglion géniculé. — 18, 18', branche interne et branche externe du spinal. — 19, ganglion cervical supérieur. — 20, fibres sympathiques post-ganglionnaires.

pathiques ou, mieux, parasympathiques. Ces noyaux organiques ou végétatifs appartiennent l'un au facial proprement dit, l'autre à l'intermédiaire.

a. *Noyau et rameau organique du VII.* — Le noyau organique du VII, qu'il ne faut pas confondre avec le noyau moteur, est situé plus près du plancher du quatrième ventricule. De ce noyau, des *fibres*, empruntant le trajet du facial, traversent le ganglion géniculé sans s'y arrêter, passent dans le grand nerf pétreux superficiel, arrivent par le nerf vidien au *ganglion sphéno-palatin* ou *de Meckel.* De ce relais partent des fibres, qui se rendent à la *glande lacrymale.*

b. *Noyau et rameau organique de l'intermédiaire de Wrisberg.* — A côté des fibres sensitives venues du territoire cutané de la muqueuse lacrymale par le lingual et par la corde du tympan, il y a, dans l'intermédiaire de Wrisberg, des fibres centrifuges parasympathiques.

Ces *fibres préganglionnaires* naissent non pas du noyau de faisceau solitaire, mais d'un noyau organique placé plus près du plancher du quatrième ventricule : c'est le *noyau salivaire supérieur.* Ses fibres traversent sans s'y arrêter le ganglion géniculé, cheminent dans le facial, la corde du tympan, le nerf lingual et s'arrêtent dans le ganglion sous-maxillaire et sublingual, d'où repartent de nouvelles fibres, celles-ci post-ganglionnaires, qui aboutissent aux *glandes salivaires* (voy. *Parasympathique cranien*).

Ainsi s'*expliquent les salives tympanique et sympathique que la Physiologie nous a révélées si différentes.* La figure 135 nous montre les centres parasympathiques des nerfs craniens et les ganglions périphériques qui y correspondent. On voit que chacun de ces ganglions reçoit des fibres parasympathiques (pré-ganglionnaires) et des fibres sympathiques (en jaune) post-ganglionnaires.

La notion de l'intrication dans le même tronc nerveux de fibres motrices, sensitives, sensorielles et parasympathiques permet de comprendre plus clairement la complexité des origines réelles du facial et de l'intermédiaire de Wrisberg.

B. — Trajet périphérique.

1° **Origine apparente.** — Le nerf facial sort au niveau de la partie interne de la fossette latérale du bulbe, c'est-à-dire dans la partie large du sillon bulbo-protubérantiel, située au-dessous du cordon latéral du bulbe. Il naît par deux racines parfaitement distinctes : l'une interne, l'autre externe. La racine interne, la plus importante, constituant le facial proprement dit, émerge du bulbe en arrière et en dehors du moteur oculaire externe, dans une sorte de fossette comprise entre le bord inférieur de la protubérance et l'extrémité supérieure de l'olive, la fossette sus-olivaire. — La racine externe, petite, constituant le nerf intermédiaire de Wrisberg, se trouve située entre la précédente et le nerf auditif, plus externe.

2° **Trajet.** — *A.* Facial proprement dit. — De la fossette sus-olivaire, le facial proprement dit se porte obliquement en haut et en dehors dans l'étage postérieur du crâne et pénètre dans le conduit auditif interne. Arrivé dans le fond de ce conduit, le facial s'engage dans l'aqueduc de Fallope et le parcourt dans toute son étendue, en suivant toutes ses inflexions.

Dans l'aqueduc de Fallope, le nerf facial, comme le canal osseux lui-même, nous présente donc deux coudes et trois portions déterminées par ces coudes, savoir : 1° une première portion, horizontale et antéro-postérieure, longue de 3 à 6 millimètres, qui va du fond du conduit auditif interne au premier coude. Ce premier coude se trouve situé en regard de l'hiatus de Fallope ; 2° une deuxième portion transversale ou plutôt légèrement oblique de dedans en dehors et de haut en bas, allant d'un coude à l'autre et mesurant 10 à 12 millimètres de longueur ; 3° une troisième portion, enfin, dirigée

verticalement en bas et s'étendant du deuxième coude au trou stylo-mastoïdien et d'une largeur à peu près égale à la précédente.

Hors du crâne, le nerf facial se porte en bas et en avant. Il pénètre dans l'épaisseur de la glande parotide et la divise en deux branches terminales, la branche temporo-faciale et la branche cervico-faciale, qui couvrent ensuite de leurs ramifications divergentes la moitié correspondante de la face et du cou.

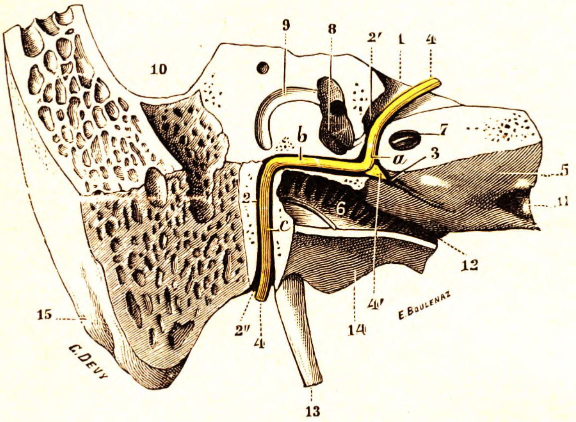


Fig. 136.

Le nerf facial dans l'aqueduc de Fallope (côté droit, vue antéro-supérieure).

1, conduit auditif interne. — 2, aqueduc de Fallope, avec : 2', son orifice interne ; 2'', son orifice externe ou trou stylo-mastoïdien. — 3, hiatus de Fallope. — 4, nerf facial, avec : *a*, sa première portion ; *b*, sa seconde portion ; *c*, sa troisième portion. — 4', ganglion géniculé. — 5, face antérieure du rocher. — 6, caisse du tympan. — 7, limaçon. — 8, vestibule. — 9, canal demi-circulaire externe. — 10, gouttière du sinus latéral. — 11, canal carotidien. — 12, trompe osseuse. — 13, apophyse mastoïde.

B. Intermédiaire de Wrisberg. — Le nerf intermédiaire de Wrisberg suit exactement le même trajet que le facial. Il s'engage avec lui dans le conduit auditif interne. Puis, s'infléchissant en avant, il pénètre également dans l'aqueduc de Fallope, arrive au premier coude du facial et là se termine dans un ganglion, qui, en raison de sa situation sur le point où le facial change de direction (coude ou genou), a reçu le nom de *ganglion géniculé*.

Le ganglion géniculé se présente ordinairement sous la forme d'une pyramide triangulaire, dont la base, dirigée en arrière, coiffe le premier coude du facial et dont le sommet, dirigé en avant, est en regard de l'hiatus de Fallope. Son développement varie beaucoup suivant les sujets.

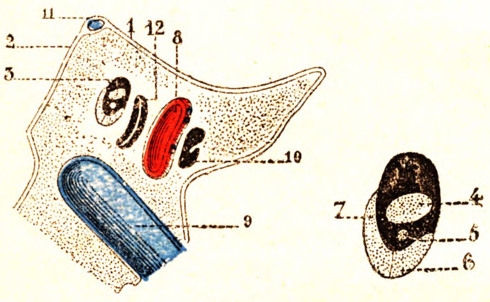


Fig. 137.

Coupe sagittale du conduit auditif interne passant par sa partie moyenne (côté gauche, segment externe de la coupe).

(La coupe du conduit auditif (3) est figurée à part, à droite de la figure 137, avec un grossissement de trois diamètres.)
1, face antérieure du rocher. — 2, sa face postérieure. — 3, conduit auditif interne, avec : 4, facial ; 5, intermédiaire ; 6, branche cochléaire ; 7, branche vestibulaire. — 8, canal carotidien. — 9, golfe de la jugulaire. — 10, trompe d'Eustache. — 11, sinus pétreux supérieur. — 12, limaçon.

L'intermédiaire de Wrisberg se jette sur l'angle interne du ganglion. Du sommet du ganglion se détachent les nerfs grand et petit pétreux superficiels. La base du ganglion est reliée par quelques filets au tronc même du facial, filets qui passent ensuite presque en totalité dans la corde du tympan.

3° **Rapports.** — Au point de vue de ses rapports, le nerf facial mérite d'être étudié séparément : dans l'étage postérieur de la base du crâne, dans le conduit auditif externe, dans l'aqueduc de Fallope, au-dessous du trou stylo-mastoïdien.

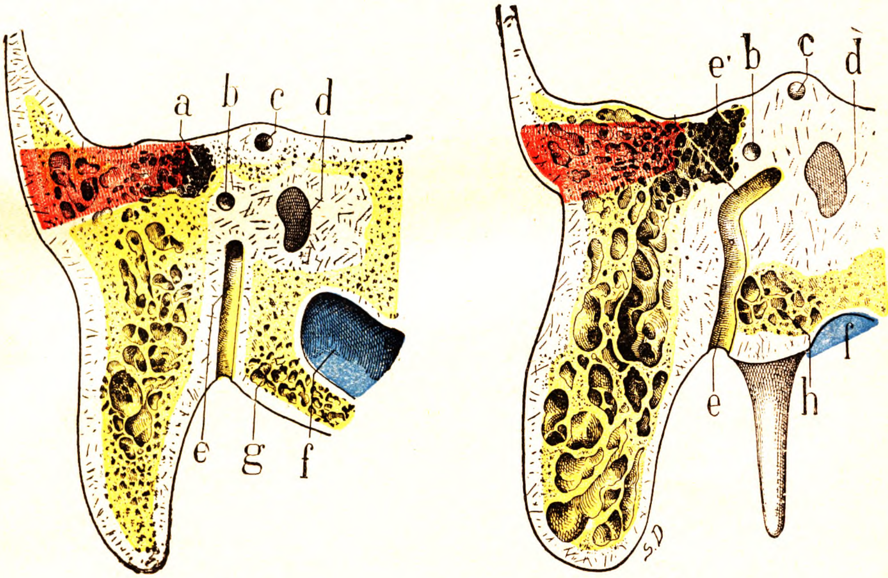
a. *Dans l'étage postérieur de la base du crâne.* — Le facial, situé dans l'espace sous-

arachnoïdien, est en rapport par sa face inférieure avec la partie externe de la gouttière basilaire, la suture pétro-occipitale et le sinus pétreux inférieur, logé dans celle-ci, à la face postérieure du rocher.

Par sa face supérieure, il répond à la protubérance, au tubercule cérébelleux moyen et au cervelet.

Dans cette première partie de son trajet, il est en rapports intimes avec l'auditif et l'intermédiaire de Wrisberg : l'auditif, d'abord situé en dehors du facial, se place au-dessous de lui ; l'intermédiaire de Wrisberg chemine entre les deux. Le nerf trijumeau est placé en dedans et sur un plan supérieur (fig. 86) ; les nerfs glosso-pharyngien, pneumogastrique et spinal sont placés en dehors et en arrière sur un plan inférieur.

b. *Dans le conduit auditif interne.* — Le nerf suit le même trajet rectiligne que le nerf



A B

Fig. 138.

Rapports de l'origine de la portion mastoïdienne du facial avec le plancher de l'aditus (d'après Toubert et Jacob).

Coupes frontales parallèles à la paroi postérieure du conduit auditif osseux, à 3 millimètres en arrière de cette paroi ; la coupe passe suivant toute la longueur du trajet mastoïdien du facial. On a teinté en rose la tranchée osseuse à creuser dans l'opération de Stacke (côté gauche, segment antérieur de la coupe).

a, aditus. — *b*, canal demi-circulaire externe. — *c*, canal demi-circulaire supérieur. — *d*, vestibule. — *e*, facial. — *e'*, portion intermédiaire du facial. — *f*, sinus latéral et origine de la jugulaire interne. — *g*, cellules développées dans la lame occipitale (groupe de Dünn). — *h*, cellules développées entre le facial et l'origine de la jugulaire et amenant un rétrécissement du conduit du nerf.

Dans la figure A, la portion tympanique du facial se continue avec la portion mastoïdienne directement, sans portion intermédiaire. Le coude du facial est relativement loin du plancher de l'aditus et ne court aucun risque quand dans le Stacke, on fait sauter la paroi externe de l'aditus. — Dans la figure B, la portion tympanique et la portion mastoïdienne du facial sont réunies par une portion intermédiaire qui affecte des rapports intimes avec le plancher de l'aditus : dans le Stacke, on est exposé à blesser le nerf.

auditif, situé au-dessous de lui et qui se creuse en gouttière pour le recevoir. Quant au nerf de Wrisberg, il chemine entre les deux, justifiant encore ici, par sa situation, le nom de « nerf intermédiaire » (fig. 137).

Chacun des nerfs facial, auditif, intermédiaire de Wrisberg, possède une gaine pie-mérienne propre. L'arachnoïde jette sur les trois une gaine commune, qui les accompagne jusqu'au fond du conduit auditif interne. Quant à la dure-mère, elle se fusionne peu à peu avec le périoste.

c. *Dans l'aqueduc de Fallope.* — Le nerf facial suit les inflexions du canal de Fallope. On peut distinguer à ce dernier trois portions : portion labyrinthique, portion tympanique, portion mastoïdienne (fig. 138 et 139).

α. *Portion labyrinthique.* — Le facial et l'intermédiaire de Wrisberg se sont séparés de l'auditif au fond du conduit auditif interne ; ils remplissent complètement le canal de Fallope. Au niveau de la première portion de ce canal, portion horizontale, encore appelée portion labyrintique, ils cheminent entre le limaçon et le vestibule, et sont placés sur le même plan horizontal que la paroi supérieure de la cavité vestibulaire. A l'extrémité externe de ce segment du canal de Fallope, le facial change de direction pour continuer son trajet dans la deuxième portion de l'aqueduc. Il forme là son premier coude en regard de l'hiatus de Fallope. C'est sur la face antérieure de ce premier coude que se trouve le ganglion géniculé. L'intermédiaire de Wrisberg pénètre dans le ganglion.

β. *Portion tympanique.* — Le facial est situé : sur la paroi interne de la caisse du tympan, séparé seulement de la muqueuse par une mince lamelle osseuse, au-dessus et en arrière de la fente ovale ; au-dessous et en avant du canal semi-circulaire externe. Ce deuxième segment du facial se termine au-dessous de l'aditus ad antrum, où l'aqueduc de Fallope se coude une dernière fois pour devenir vertical (fig. 139).

γ. *Portion mastoïdienne.* — Le facial descend dans l'épaisseur de la partie antérieure de la mastoïde à $1^{cm},5$ de profondeur environ par rapport à la surface ; en arrière du conduit auditif externe, à une distance plus ou moins grande de ce conduit, 3 millimètres environ. Des cellules mastoïdiennes, limitrophes du conduit, le séparent de la corticalité. Il est placé en avant du sinus latéral : la distance entre le facial et le sinus est variable suivant les individus, elle est environ de 10 à 13 millimètres.

d. *Au-dessous du trou stylo-mastoïdien.* — Le facial s'engage dans l'épaisseur de la glande parotide et ne se dégage de cette glande qu'au niveau du bord postérieur du masséter et après sa bifurcation en branches terminales.

4° **Mode de distribution du facial.** — Le nerf facial donne des branches collatérales et des branches terminales.

A. Branches collatérales. — On peut les diviser en : collatérales intrapétreuses et collatérales extrapétreuses.

1° *Collatérales intrapétreuses.* — Ces branches sont, en allant de haut en bas : le grand nerf pétreux superficiel ; le petit nerf pétreux superficiel ; le nerf du muscle de l'étrier ; la corde du tympan ; le rameau anastomotique du pneumogastrique.

a. *Grand nerf pétreux superficiel.* — Le grand nerf pétreux superficiel se détache du sommet du ganglion géniculé, en face de l'hiatus de Fallope (fig. 139, 8). Il sort du rocher par cet hiatus et chemine alors sur la face antérieure de l'os dans une gouttière spéciale qui l'amène au trou déchiré antérieur.

Sur la face antérieure du rocher, le grand nerf pétreux superficiel reçoit du nerf glosso-pharyngien, par l'intermédiaire du rameau de Jacobson, un petit filet, le grand nerf pétreux profond (fig. 139, 1).

Arrivé au trou déchiré antérieur, le tronc commun, formé par le grand nerf pétreux superficiel et le grand nerf pétreux profond, reçoit un rameau du plexus carotidien. Les trois nerfs réunis constituent le *nerf vidien.* Ce dernier aboutit finalement par le canal vidien à la partie postérieure du ganglion sphéno-palatin (voy. p. 114).

b. *Petit nerf pétreux superficiel.* — Il naît du ganglion géniculé en dehors du grand nerf pétreux superficiel (fig. 139, 7).

Il s'engage aussitôt après dans un petit canal spécial qui le conduit à la face antérieure

du rocher, un peu en arrière et au-dessus de l'hiatus de Fallope. Il se loge alors dans une gouttière parallèle à celle du grand pétreux, sort du crâne par un petit pertuis situé entre le trou ovale et le trou petit rond et vient se terminer dans le ganglion optique.

Comme le grand pétreux superficiel, le petit pétreux superficiel, en passant sur la face antérieure du rocher, reçoit le petit pétreux profond, qui lui envoie le glosso-pharyngien par l'intermédiaire du rameau de Jacobson (fig. 139, 11).

c. *Nerf du muscle de l'étrier.* — Ce nerf, remarquable par sa ténuité, se sépare du facial dans sa portion descendante (fig. 141). Il sort de l'aqueduc, mais non du rocher, par un

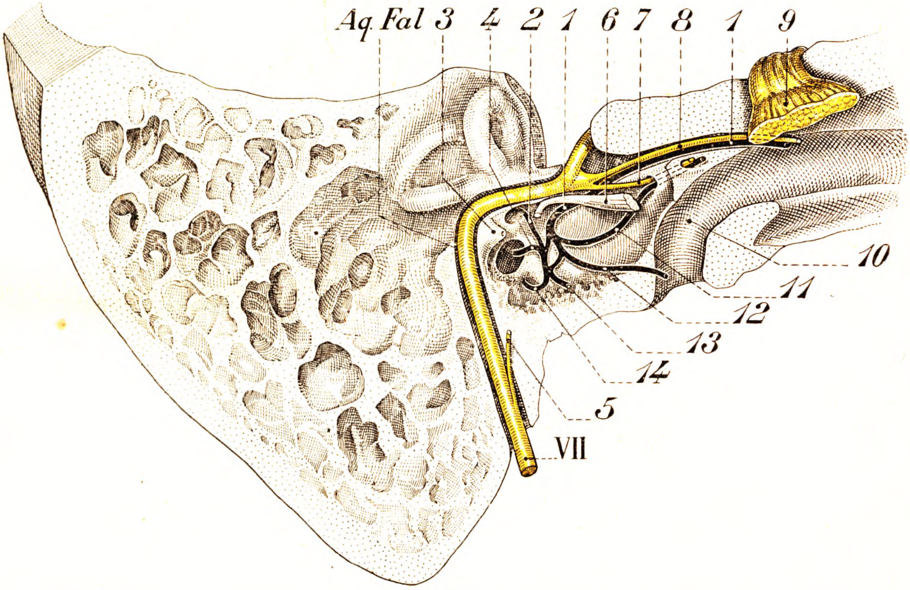


Fig. 139.

Le nerf facial dans sa portion pétreuse (Hovelacque).

Le rocher est coupé suivant sa longueur. Le ganglion de Gasser est sectionné près de son bord antérieur. Le canal carotidien est ouvert. La face interne de la caisse est mise en évidence. L'*aditus ad antrum* et l'antre sont intéressés par la coupe au ras de leur paroi interne.

1, grand nerf pétreux profond. — 2, nerf de la fenêtre ovale. — 3, pyramide. — 4, nerf de la fenêtre ronde. — 5, corde du tympan. — 6, muscle du marteau. — 7, petit nerf pétreux superficiel. — 8, grand nerf pétreux superficiel. — 9, ganglion de Gasser coupé près de son bord antérieur. — 10, canal carotidien ouvert. — 11, petit nerf pétreux profond. — 12, filet carotico-tympanique. — 13, nerf de la trompe d'Eustache (sectionné). — 14, nerf de Jacobson.

Sur cette pièce, le nerf de Jacobson donne rapidement son rameau tubaire, puis se divise en deux troncs : un postérieur fournit les nerfs de la fenêtre ronde et de la fenêtre ovale, un antérieur fournit les deux nerfs pétreux et le filet carotico-tympanique. Sur le promontoire, une anastomose oblique en haut en avant unit les deux branches.

canalicule particulier qui le conduit dans le canal de la pyramide. Il y rencontre le muscle de l'étrier et se termine dans ce muscle.

d. *Corde du tympan.* — La corde du tympan est un rameau relativement volumineux, qui se sépare du facial un peu au-dessus (3-4 millimètres) du trou stylo-mastoïdien.

Suivant immédiatement après un trajet récurrent, elle se porte en dehors, en haut et un peu en avant, et pénètre dans une partie non soudée de la scissure pétro-tympanique postérieure constituant le canal postérieur de la corde. L'orifice antérieur du canal postérieur de la corde est situé sur la paroi antérieure de la caisse entre le cercle tympanal en dehors, le rocher présentant la pyramide en dedans (voy. t. I, fig. 182). La corde traverse la caisse d'arrière en avant, en décrivant une courbe à concavité dirigée en bas et appliquée sur la paroi interne de la caisse, elle vient passer entre la branche verticale de l'enclume en dedans et le manche du marteau en dehors. Dans toute l'étendue

de son trajet, elle est située entre la couche interne ou muqueuse et la couche moyenne ou fibreuse de la membrane du tympan. Puis, poursuivant son trajet, elle s'engage dans un nouveau canal osseux, le canal antérieur de la corde, lequel est situé un peu au-dessus de la scissure de Glaser. Elle sort de ce canal par un orifice voisin de l'épine du sphénoïde et arrive ainsi à la base du crâne (voy. *Temporal*, t. I, (fig. 183, 13). Elle traverse enfin l'espace maxillo-pharyngien, passant en dedans de l'auriculo-temporal et du dentaire inférieur, et se porte vers le nerf lingual, qu'elle aborde à angle très aigu et avec lequel elle se fusionne.

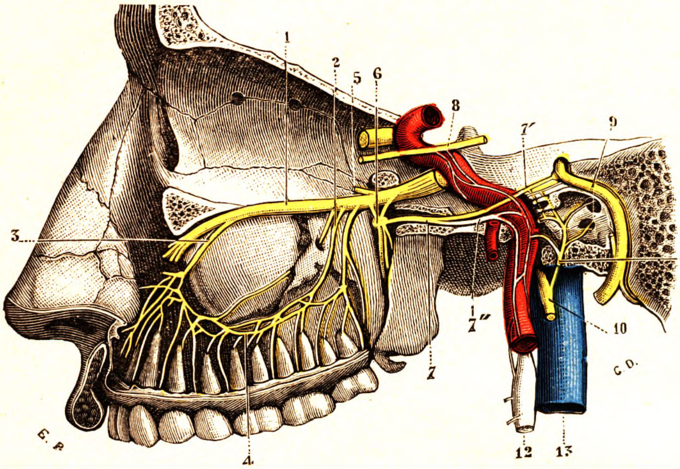


Fig. 140.

Le nerf facial dans l'aqueduc de Fallope, avec les deux nerfs pétreux superficiel et profond (d'après Hirschfeld).

1, nerf maxillaire supérieur. — 2, nerfs dentaires supérieurs. — 3, nerf dentaire antérieur. — 4, plexus dentaire. — 5, rameau orbitaire, sectionné tout près de son origine. — 6, ganglion sphéno-palatin, rattaché au nerf maxillaire supérieur par deux racines sensitives. — 7, nerf vidien, avec : 7′, son filet cranien et 7″, son filet carotidien. — 8, nerf moteur oculaire commun et son anastomose avec le plexus carotidien. — 9, nerf facial. — 10, nerf glosso-pharyngien, avec : 11, le rameau de Jacobson. — 12, ganglion supérieur du grand sympathique. — 13, veine jugulaire interne.

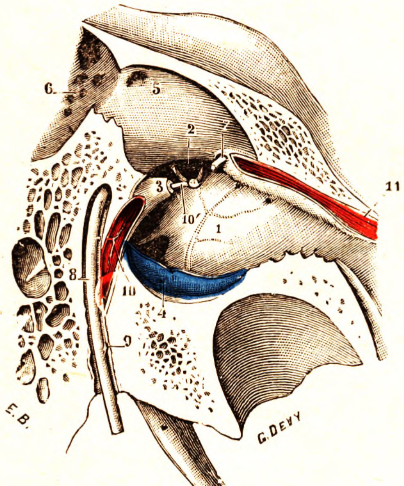


Fig. 141.

Le muscle de l'étrier et son nerf.

1, paroi interne de la caisse. — 2, fenêtre ovale avec l'étrier en place. — 3, pyramide. — 4, partie inférieure de la membrane du tympan, — 5, canal tympano-mastoïdien. — 6, antre mastoïdien. — 7, tendon du muscle du marteau, s'échappant du bec de cuiller. — 8, aqueduc de Fallope et nerf facial, avec : 9, corde du tympan. — 10, muscle de l'étrier, avec : 10′, son tendon. — 11, conduit du muscle du marteau.

e. *Rameau anastomotique du pneumogastrique.* — Ce rameau, qu'on désigne encore sous le nom de rameau auriculaire du pneumogastrique (Arnold), de rameau de la fosse jugulaire (Cruveilhier), se détache du facial à 4-5 millimètres au-dessus du trou stylo-mastoïdien. Il naît par conséquent à la même hauteur que la corde du tympan. Il suit tout d'abord un petit canal osseux qui l'amène dans la fosse jugulaire. Longeant alors la paroi antérieure de cette fosse, il contourne en demi-cercle la veine jugulaire interne et arrive au ganglion supérieur du pneumogastrique, dans lequel il se termine.

Sappey a décrit ce rameau comme formé de deux filets accolés, l'un allant du facial au pneumogastrique, l'autre du pneumogastrique au facial.

2° *Collatérales extrapétreuses.* — Hors du crâne, le nerf facial donne, comme branches collatérales : le rameau anastomotique du glosso-pharyngien ; le rameau auriculaire

postérieur ; le rameau du stylo-hyoïdien et du digastrique ; le rameau lingual.

a. *Rameau anastomotique du glosso-pharyngien ou anse de Haller.* — Il constitue un filet très grêle qui unit le facial au pneumogastrique (fig. 143). Il n'est pas constant. Quand il existe, il se détache du facial immédiatement au-dessous du stylo-mastoïdien. Il se porte en avant et en dedans, en arrière de la styloïde, contourne en anse (anse de Haller) le côté antérieur de la veine jugulaire interne et vient se terminer dans le tronc du glosso-pharyngien, un peu au-dessous du ganglion d'Andersch.

b. *Rameau sensitif du conduit auditif externe.* — Il naît à quelques millimètres au-dessous du trou stylo-mastoïdien, suit un trajet ascendant, croise l'artère auriculaire postérieure et, après avoir contourné le bord antérieur de la mastoïde, traverse la paroi postérieure cartilagineuse du conduit auditif externe (fig. 145, 4). Il fournit à l'innervation sensitive une partie du pavillon (conque, tragus, antitragus, lobule, anthélix) au conduit auditif externe et une partie du tympan. Ce territoire porte le nom de *zone de Ramsay Hunt.*

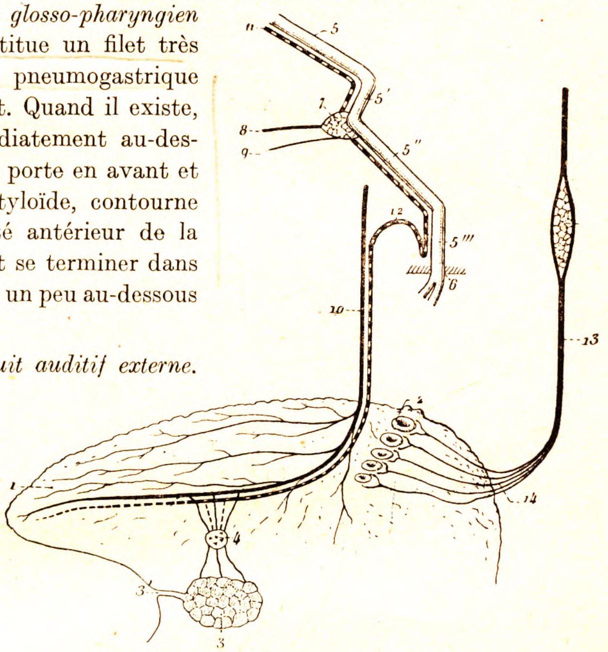


Fig. 142.

L'intermédiaire de Wrisberg dans ses rapports avec le facial et le lingual (Pitres et Testut).

1, langue, vue par son côté gauche. — 2, V lingual. — 3, glande sous-maxillaire, avec : 3', canal de Warthon. — 4, ganglion sous-maxillaire. — 5, nerf facial, avec : 5', 5'', 5''', ses trois segments dans l'aqueduc de Fallope. — 6, trou stylo-mastoïdien. — 7, ganglion géniculé. — 8, grand nerf pétreux superficiel. — 9, petit nerf pétreux superficiel. — 10, nerf lingual — 11, intermédiaire de Wrisberg. — 12, corde du tympan (on voit nettement que l'intermédiaire se jette dans le ganglion géniculé, en ressort sur le côté opposé, s'incorpore au facial, qu'il abandonne un peu au-dessus du trou stylo-mastoïdien pour devenir la corde du tympan et se jeter dans le lingual). — 13, nerf glosso-pharyngien, avec : 13', son ganglion, le ganglion d'Andersch. — 14, ses branches terminales à la base de la langue, en arrière du V lingual.

Les filets de ce nerf et ceux du rameau auriculaire postérieur s'anastomosent souvent. (Pour plus de détails, voy. Hovelacque et Rousset : *Notes sur la disposition anatomique des rameaux sensitifs du conduit auditif externe et du rameau auriculaire postérieur du facial*, Soc. anat. de Paris, 1922, n° 7, p. 318-321).

c. *Rameau auriculaire postérirur.* — Ce rameau est musculaire et sensitif. Il se sépare également du facial à sa sortie du trou stylo-mastoïdien. De là, il se porte en dehors vers le bord antérieur de la mastoïde, en passant en avant du ventre postérieur du digastrique, puis il monte sur la face externe de la mastoïde, près de son bord antérieur. Il s'anastomose avec la branche auriculaire du plexus cervical superficiel et, enfin, se divise en deux filets : un filet ascendant et un filet horizontal. Le filet ascendant

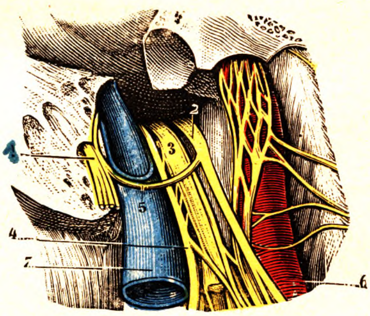


Fig. 143.

Anastomose du facial et du glosso-pharyngien (d'après Bourgery).

1, facial. — 2, glosso-pharyngien, avec son ganglion. — 3, pneumogastrique. — 4, spinal. — 5, anastomose du facial et du glosso-pharyngien. — 6, carotide interne. — 7, jugulaire interne.

se porte en haut entre l'apophyse mastoïde et le pavillon de l'oreille et vient se terminer dans les deux muscle auriculaire postérieur et auriculaire supérieur. Le filet horizontal ou postérieur se dirige en arrière. Il longe quelque temps la ligne courbe occipitale supérieure. Puis, s'infléchissant en haut, il vient se perdre par deux ou trois rameaux divergents, dans le muscle occipital et dans les téguments. Ce nerf donne une anastomose au nerf occipital d'Arnold.

d. *Rameaux du digastrique et du stylo-hyoïdien.* — Ils naissent soit isolément, soit par un tronc commun au-dessous du nerf précédent. Le premier va se jeter dans le ventre postérieur du digastrique, l'autre se termine dans le muscle stylo-hyoïdien (fig. 144 et 146, en haut de la figure principale).

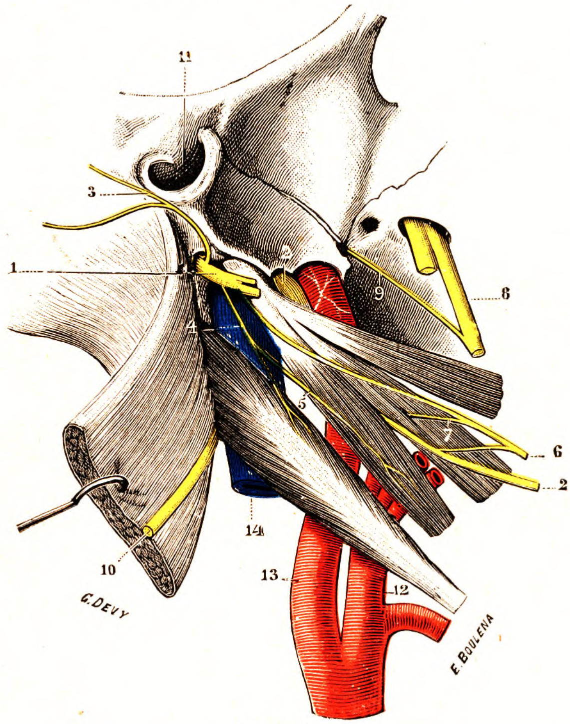


Fig. 144.

Branches extrapétreuses du nerf facial.

1, nerf facial. — 2, 2, glosso-pharyngien. — 3, rameau sensitif du conduit auditif externe ; au-dessous de lui, 3′, auriculaire postérieur. — 4, nerf du digastrique. — 5, nerf du stylo-hyoïdien. — 6, rameau lingual du facial. — 7, rameau anastomotique, provenant du glosso-pharyngien et se fusionnant, après avoir traversé le muscle stylo-pharyngien, avec le rameau lingual. — 8, nerf lingual. — 9, corde du tympan. — 10, spinal. — 11, conduit auditif externe. — 12, carotide externe. — 13, carotide interne. — 14, jugulaire interne.

e. *Rameau lingual.* — Ce rameau est loin d'être constant. Quand il existe, il est remarquable par son long trajet (fig. 144, 6). Il s'étend du trou stylo-mastoïdien à la base de la langue. Situé tout d'abord sur le côté externe et antérieur du muscle stylo-pharyngien, il atteint bientôt la face latérale du pharynx, où quelques filets du glosso-pharyngien viennent constamment le rejoindre et le renforcer. Il s'insinue ensuite entre le pilier antérieur du voile du palais et l'amygdale et arrive ainsi à la base de la langue, où il se termine par deux ordres de filets : des filets muqueux qui s'épuisent avec les ramifications terminales du glosso-pharyngien dans la muqueuse linguale ; et des filets musculaires qui se portent aux deux muscles glosso-staphylin et stylo-glosse.

B. Branches terminales. — Au nombre de deux, elles se distinguent en supérieure ou temporo-faciale ; inférieure ou cervico-faciale.

1° *Branche temporo-faciale* (fig. 144 et 146). — La branche supérieure ou temporo-faciale, logée dans l'épaisseur de la parotide, se porte en haut et en avant vers le col du condyle du maxillaire inférieur. Là, elle reçoit du nerf auriculo-temporal un ou plusieurs rameaux anastomotiques (fig. 146, 4) et se partage immédiatement après en trois ou quatre rameaux qui, se divisant et se subdivisant à leur tour, se résorbent finalement en une multitude de filets divergents et de plus en plus ténus. Ces filets, fréquemment anastomosés entre eux et anastomosés aussi avec les branches terminales du nerf trijumeau,

remplissent l'espace angulaire compris : entre une ligne verticale qui descend de la région temporale vers le col du condyle et une ligne horizontale qui, de ce même condyle, se dirige vers la commissure des lèvres. Pour la commodité de la description,

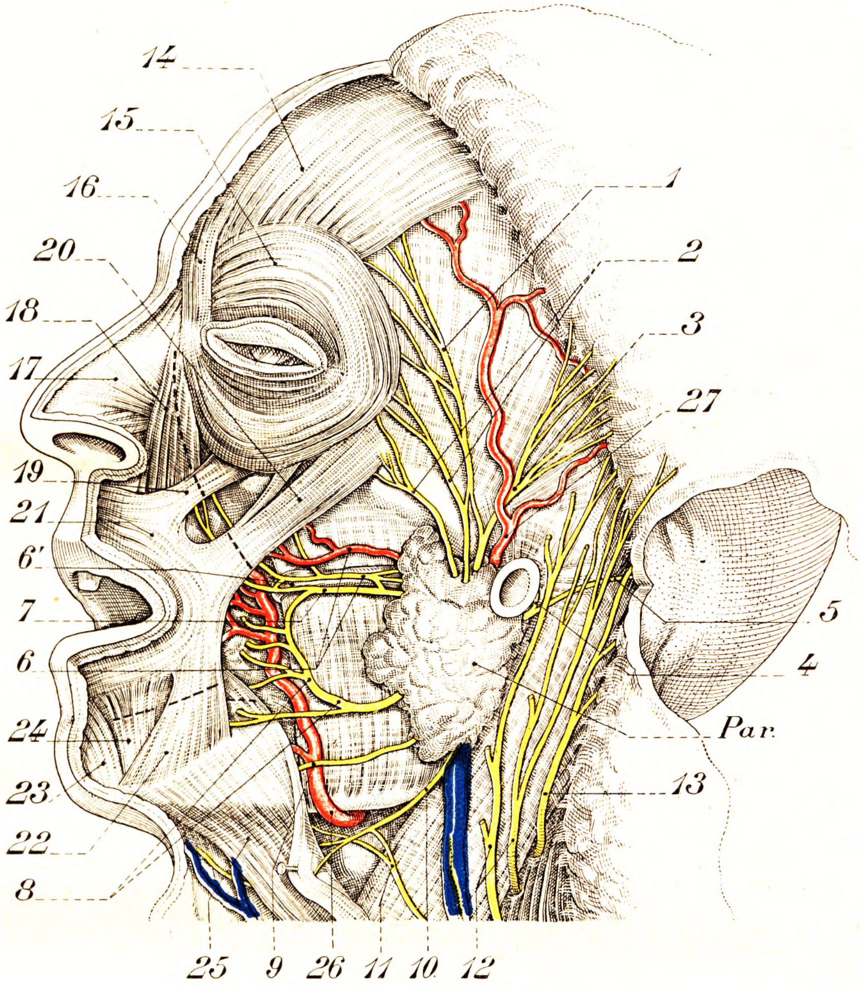


Fig. 145.

Nerf facial et muscles de la face. Plan superficiel.

1, nerfs frontaux. — 2, nerfs palpébraux. — 3, rameau auriculaire postérieur. — 4, rameau sensitif du conduit auditif externe. — 5, rameau anastomotique avec le grand nerf occipital d'Arnold. — 6, rameau sous-orbitaire. — 6', canal de Sténon. — 7, rameaux buccaux supérieurs. — 8, rameaux buccaux inférieurs. — 9, rameau mentonnier. — 10, rameau cervical de la branche cervico-faciale. — 11, anastomose cervico-faciale. — 12, rameaux de la branche auriculaire du plexus cervical superficiel. — 13, branche mastoïdienne. — 14, frontal. — 15, orbiculaire. — 16, pyramidal du nez. — 17, transverse du nez. — 18, élévateur commun de l'aile du nez. — 19, petit zygomatique. — 20, grand zygomatique. — 21, orbiculaire des lèvres. — 22, triangulaire des lèvres. — 23, houppe du menton. — 24, carré du menton — 25, peaucier. — 26, artère faciale. — 27, artère temporale. — 28, nerf auriculaire temporal. — *Par.*, parotide.

Les lignes pointillées indiquent les coupes pratiquées pour poursuivre la dissection des filets du facial.

on divise ces filets terminaux de la branche temporo-faciale en un certain nombre de groupes, dont les noms seuls indiquent nettement la terminaison. Ce sont :

1° Des filets *temporaux,* qui se dirigent vers la région temporale et se distribuent au muscle auriculaire antérieur et aux petits muscles du pavillon de l'oreille : muscles de l'hélix, du tragus et l'antitragus.

2° Des *filets frontaux* qui se portent obliquement en haut et en avant et sont destinés au muscle frontal ;

3° Des filets *palpébraux*, situés au-dessous des précédents, et qui vont se distribuer à l'orbiculaire et au sourcilier ;

4° Des filets *nasaux* ou *sous-orbitaires*, qui longent tout d'abord le canal de Sténon et

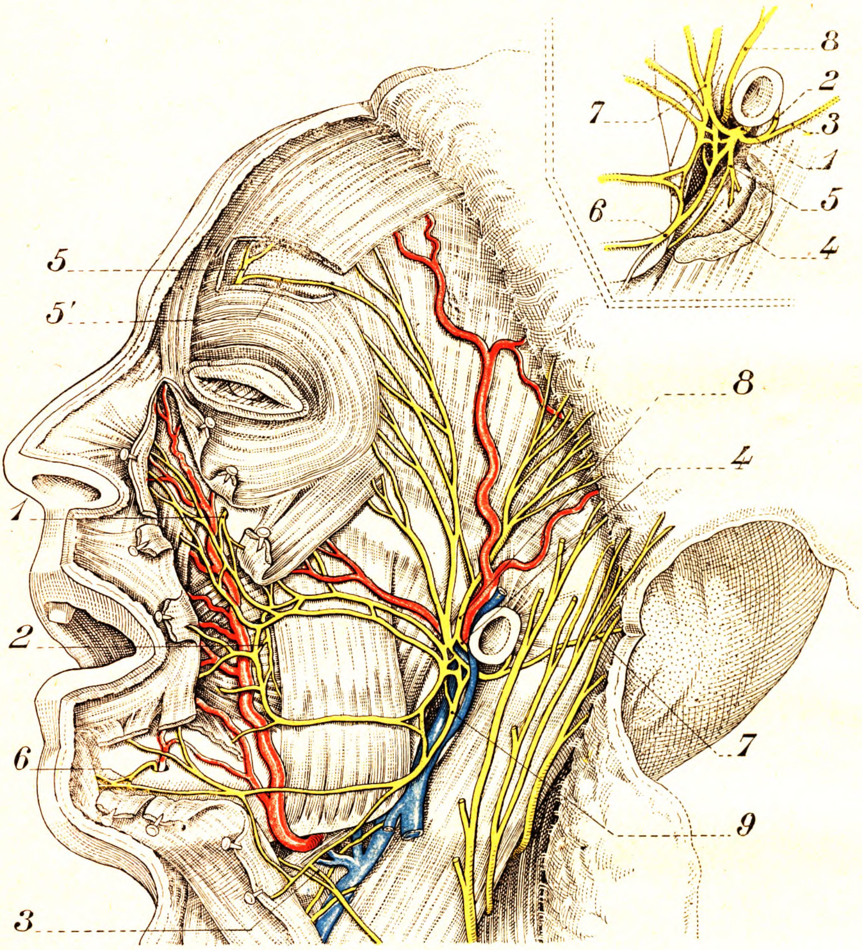


Fig. 146.

Cette figure représente la même préparation que la figure précédente, mais on a incisé les muscles et enlevé la parotide pour montrer les terminaisons des branches du facial avec leurs anastomoses périphériques.

1, nerf sous-orbitaire et anastomose sous-orbito-faciale. — 2, anastomose bucco-faciale. — 3, anastomose cervico-faciale. — 4, anastomose avec l'auriculo-temporal. — 5, anastomose avec le nerf sus-orbitaire. — 6, anastomose avec le nerf mentonnier. — 7, anastomose avec le grand nerf sous-occipital d'Arnold. — 8, branche temporo-faciale. — 9, branche cervico-faciale.

A droite, en haut : 1, tronc du facial. — 2, rameau sensitif du conduit auditif externe. — 3, rameau auriculaire postérieur. — 4, muscle digastrique. — 5, nerf du digastrique. — 6, branche cervico-faciale. — 7, branche temporo-faciale. — 8, nerf auriculo-temporal.

viennent se perdre par de nombreux rameaux dans les muscles grand zygomatique, petit zygomatique, canin, élévateur propre de la lèvre supérieure, élévateur commun de l'aile du nez et de la lèvre supérieure, pyramidal, triangulaire du nez, dilatateur des narines et myrtiforme ;

5° Des filets *buccaux supérieurs*, destinés au muscle buccinateur et à la moitié supérieure de l'orbiculaire des lèvres. Des filets nasaux et des filets buccaux se détachent un certain nombre de ramuscules fort déliés qui viennent se perdre sur les parois de l'artère faciale.

2° *Branche cervico-faciale*. — La branche inférieure ou cervico-faciale est d'abord située, comme la précédente, dans l'épaisseur de la parotide. Suivant la direction du tronc dont elle émane, elle se porte obliquement en bas et en avant, reçoit un ou deux filets anastomotiques de la branche auriculaire du plexus cervical superficiel, et, arrivée à l'angle du maxillaire inférieur, se partage en trois ou quatre rameaux divergents, qui se divisent et se subdivisent eux-mêmes en de nombreux filets terminaux. On les distingue en trois groupes :

1° Des filets *buccaux inférieurs*, qui se distribuent au risorius de Santorini, au muscle buccinateur et à la moitié inférieure du muscle orbiculaire des lèvres ;

2° Des filets *mentonniers*, qui se terminent dans les trois muscles : triangulaire des lèvres, carré du menton et houppe du menton, en s'anastomosant pour former le *plexus mentonnier*, avec les ramifications du nerf mentonnier, branche du dentaire inférieur ;

3° Des filets *cervicaux*, qui descendent obliquement dans la région sus-hyoïdienne pour se distribuer au muscle peaucier du cou. On voit généralement l'un des filets cervicaux s'anastomoser avec la branche transverse du plexus cervical superficiel.

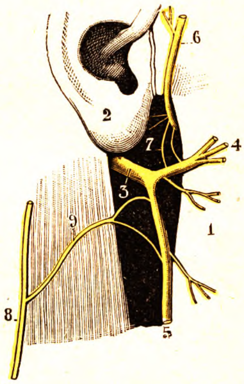


Fig. 147.

Anastomoses des deux branches terminales du facial avec l'auriculo-temporal et la branche auriculaire du plexus cervical.

1, branche de l'os maxillaire inférieur. — 2, lobule de l'oreille. — 3, nerf facial. — 4, sa branche temporo-faciale. — 5, sa branche cervico-faciale. — 6, nerf auriculo-temporal, avec : 7, deux filets anastomotiques pour la branche temporo-faciale. — 8, branche auriculaire du plexus cervical, avec : 9, rameau anastomotique pour la branche cervico-faciale.

Anastomoses. — Le nerf présente de nombreuses anastomoses avec les nerfs voisins : 1° *avec l'auditif*, par un ou deux filets, dans le conduit auditif interne (fig. 148) ; 2° avec le *glosso-pharyngien*, par les nerfs pétreux ; 3° avec le *pneumogastrique*, par le rameau anastomotique du vague ; 4° avec le *trijumeau* : *a*. avec la branche ophtalmique : anastomose des rameaux frontaux de la branche temporo-faciale avec les rameaux frontaux du nerf sus-orbitaire ; *b*. avec le maxillaire inférieur : anastomose des rameaux sous-orbitaires de la branche temporo-faciale avec le nerf sous-orbitaire ; anastomose du grand pétreux superficiel avec le ganglion sphéno-palatin ; *c*. avec le maxillaire inférieur ; anastomose avec le lingual par la corde du tympan ; anastomose des rameaux de la branche cervico-faciale avec le plexus mentonnier du dentaire inférieur ; anastomose avec le ganglion otique par le petit pétreux superficiel ; anastomoses avec l'auriculo-temporal ; 5° avec le *sympathique* : un filet du plexus carotidien contribue à former le nerf vidien ; 6° avec le *grand nerf occipital d'Arnold* par le nerf auriculaire postérieur du facial ; 7° avec le *plexus cervical* : les anastomoses se font avec la branche auriculaire du plexus cervical superficiel et avec la branche cervicale transverse.

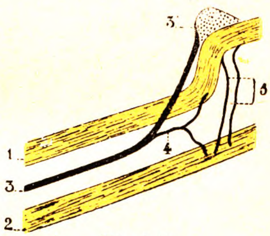


Fig. 148.

Schéma montrant les diverses anastomoses du facial et de l'auditif.

1, facial. — 2, auditif. — 3, intermédiaire de Wrisberg, avec : 3′, ganglion géniculé. — 4, anastomose interne. — 5, anastomose externe.

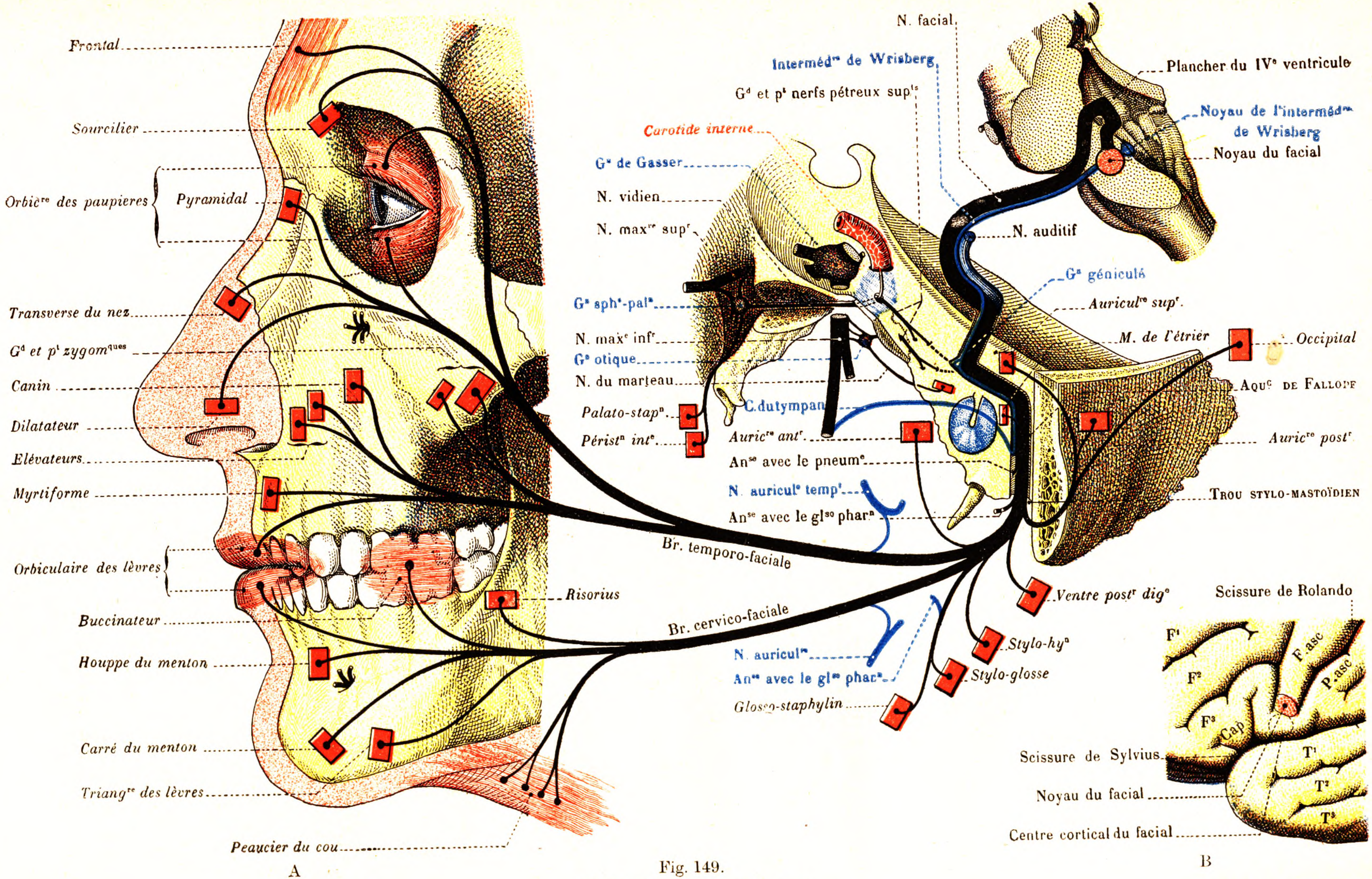


Fig. 149.

Nerf facial (PITRES et TESTUT).

A. — Origines, trajet, distribution.

B. — Centre cortical.

Le nerf facial est-il un nerf mixte ? — La plupart des anatomistes, frappés par les analogies morphologiques qui existent entre le mode de coalescence des deux racines du facial et la façon dont les racines antérieures et postérieures de la moelle se réunissent pour former les nerfs rachidiens, ont émis l'opinion que la grosse et la petite racine du facial étaient les analogues d'une racine antérieure et d'une racine postérieure de la moelle ; que la première était motrice, la seconde sensitive et qu'à elles deux elles contribuaient à former un nerf mixte.

Les physiologistes n'admettent généralement pas cette manière de voir. Ils enseignent que, si la grosse racine du facial est bien une racine motrice, la petite n'est pas une racine sensitive, mais plutôt une racine du grand sympathique.

Physiologiquement, en effet, le nerf facial est un nerf moteur pur ; l'intermédiaire de Wrisberg

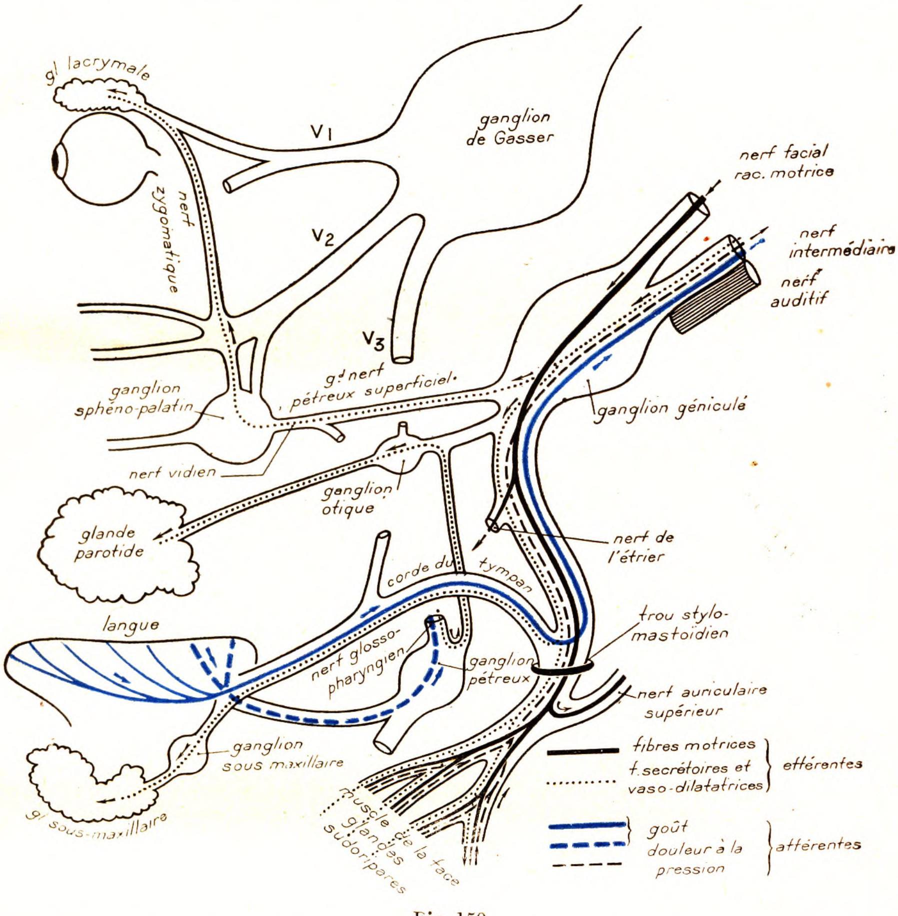


Fig. 150.

Diagramme du nerf facial. Voies afférentes et efférentes, y compris le trajet des fibres gustatives en bleu — et des fibres sécrétoires et vaso-dilatatrices en pointillé (Purves-Stewart).

est un nerf surtout vaso-moteur et sécrétoire contenant un certain nombre de fibres sensorielles ou gustatives, mais aucune fibre de sensibilité générale.

Les expériences qui ont conduit les physiologistes à cette conclusion ont porté : 1° sur les racines du facial à l'intérieur du crâne ; 2° sur ses branches terminales après sa sortie du trou stylo-mastoïdien ; 3° sur les branches collatérales qui se détachent de lui dans son trajet intrapétreux.

a. *Expériences portant sur les racines.* — L'excitation de la grosse racine du facial à l'intérieur du crâne, avant sa réunion avec l'intermédiaire de Wrisberg, fait contracter tous les muscles peauciers de la tête. Elle ne détermine pas de douleurs. Sa section donne lieu à la paralysie immédiate et complète des mêmes muscles ; elle ne provoque d'anesthésie dans aucun point de la face.

L'excitation isolée de la petite racine est pratiquement irréalisable. Il en est de même de sa section entre sa sortie du bulbe et le ganglion géniculé. Mais on peut couper ensemble les deux racines du facial. Dans ce cas, aux phénomènes de paralysie des muscles produits par la section de la grosse racine seule

s'ajoutent des troubles de la gustation dans les deux tiers antérieurs de la langue, quelques troubles de la circulation vaso-motrice de la moitié correspondante de cet organe et une diminution de la sécrétion salivaire du même côté.

b. *Expériences portant sur la portion extracranienne du facial.* — La section du facial après sa sortie du trou stylo-mastoïdien est suivie de la paralysie de tous les muscles peauciers du cou et de la face. Elle ne détermine ni anesthésie du visage, ni troubles de la gustation, ni troubles vaso-moteurs ou sécrétoires. Elle équivaut donc à la section isolée de la grosse racine de ce nerf.

L'excitation du tronc du facial après sa sortie du crâne provoque la contraction de tous les muscles peauciers du visage. Mais, contrairement à ce qui s'observe après l'irritation des racines du facial dans le crâne, elle donne lieu en même temps à des réactions douloureuses non équivoques.

D'après cette dernière expérience, le nerf facial contiendrait donc des fibres sensitives qui ne se trouvent pas dans ses racines. Mais d'où proviennent-elles ? Quelques-unes peuvent venir des anastomoses que reçoit le facial dans son trajet intrapétreux. La grande majorité provient de fibres récurrentes parties du trijumeau, qui se sont introduites dans le facial au voisinage de ses terminaisons périphériques. La preuve que ce sont bien des fibres à trajet récurrent qui donnent la sensibilité au facial, c'est que; si, après avoir coupé l'une des branches de ce nerf, on excite successivement le bout central et le bout périphérique de cette branche, on constate que le bout central est à peu près complètement insensible, tandis que le bout périphérique est très sensible. Ce serait tout l'opposé qui se produirait s'il s'agissait d'un nerf sensible ordinaire. Et la preuve que ces fibres récurrentes viennent du trijumeau, c'est que, si, après avoir sectionné une branche du facial et constaté que l'excitation du bout distal provoque de la douleur, on pratique la section intracranienne du ganglion de Gasser du même côté, toute réaction sensitive disparaît dans le segment distal du facial sectionné. La sensibilité du facial est donc une sensibilité d'emprunt qui lui vient par récurrence du trijumeau.

c. *Expériences portant sur la portion intrapétreuse.* — Les expériences précédentes ont démontré que la section simultanée des deux racines du facial à l'intérieur du crâne avant la pénétration du tronc nerveux dans le conduit auditif interne provoque entre autres phénomènes des troubles vaso-moteurs et sécrétoires qui ne se produisent pas lorsqu'on coupe isolément la grosse racine de ce nerf (seule accessible à l'expérimentation) et qui ne se développent pas non plus lorsqu'on sectionne le nerf facial après sa sortie du crâne.

On peut déduire de ces observations que les fibres vaso-motrices et sécrétoires qui sont contenues dans le facial lui arrivent par l'intermédiaire de sa petite racine ; qu'elles restent pendant un certain temps mélangées aux fibres de la grosse racine ; qu'elles s'en séparent ensuite en passant par quelques-unes des branches collatérales que le facial émet dans le canal de Fallope, puisqu'elles n'existent plus dans les branches terminales du nerf à sa sortie du crâne par le trou stylo-mastoïdien.

Quelles sont donc les voies d'échappement des fibres du facial provenant du nerf intermédiaire de Wrisberg ? La première est constituée par la corde du tympan, la seconde par le petit nerf pétreux superficiel (fig. 150).

La corde du tympan. — Nous avons vu précédemment que la corde du tympan, après s'être détachée du facial un peu au-dessus du trou stylo-mastoïdien, traverse la cavité tympanique et va se fusionner avec un rameau du nerf maxillaire inférieur pour former avec lui le nerf lingual. Or des expériences physiologiques ont montré :

1° Que la section du lingual abolissait la sécrétion des glandes sous-maxillaire et sublinguale, tandis que son excitation l'exagérait (LUDWIG) ;

2° Que la section ou l'excitation de la corde du tympan avait les mêmes effets vaso-dilatateurs et sécrétoires que la section ou l'excitation du nerf lingual lui-même (CLAUDE-BERNARD) ;

3° Que, si, après avoir coupé la corde du tympan, on attendait quelques jours avant d'expérimenter sur le lingual (de façon à laisser à la dégénérescence valérienne le temps de se produire et d'abolir toute excitabilité dans le bout périphérique des fibres de la corde séparées de leur centre trophique), la section ou l'excitation du lingual ne provoquait plus de modifications appréciables dans la circulation de la muqueuse de la langue ni dans la sécrétion des glandes sous-maxillaire et sublinguale (VULPIAN).

Il est donc certain que les fibres vaso-dilatatrices et sécrétoires qui se trouvent dans le nerf lingual n'appartiennent pas au trijumeau, mais qu'elles proviennent, par l'intermédiaire de la corde du tympan, du nerf facial, qui les a reçues lui-même de sa racine interne, c'est-à-dire du nerf intermédiaire de Wrisberg.

Le petit nerf pétreux superficiel. — Il part du ganglion géniculé et se rend avec le petit nerf pétreux profond (venu du glosso-pharyngien) au ganglion otique. Il s'engage ensuite dans le nerf auriculo-temporal (branche du trijumeau), avec lequel il va se distribuer à la glande parotide et aux glandes des joues et des lèvres. Sa physiologie est moins bien connue que celle de la corde du tympan. Mais il semble qu'il joue vis-à-vis du nerf auriculo-temporal et de la parotide le même rôle que la corde vis-à-vis du nerf lingual et des ganglions sous-maxillaire et sublingual.

En résumé : 1° par ses fibres provenant de sa grosse racine, le nerf facial est exclusivement moteur ; 2° par sa petite racine (nerf intermédiaire de Wrisberg), il reçoit des fibres vaso-motrices, sécrétoires et gustatives, qui se distribuent à la muqueuse des deux tiers antérieurs de la langue et aux glandes salivaires (nerf parasympathique et sensoriel) ; 3° les fibres de sensibilité générale qui se trouvent dans les branches périphériques du facial sont, tout au moins en majeure partie, des fibres récurrentes issues du trijumeau.

RÉSUMÉ DU NERF FACIAL

a. *5 branches collatérales intrapétreuses*	Grand nerf pétreux superficiel.	
	Petit nerf pétreux superficiel.	
	N. du muscle de l'étrier.	
	Corde du tympan.	
b. *6 branches collatérales extrapétreuses*	R. anastomotique du pneumogastrique.	
	R. anastomotique du glosso-pharyngien.	
	R. auriculaire postérieur.	
	R. du conduit auditif externe.	
	R. du digastrique.	
	R. du stylo-hyoïdien.	
	R. lingual	f. muqueux.
		f. musculaires.
c. *5 branches terminales*	Br. temporo-faciale	f. temporaux.
		f. frontaux.
		f. palpébraux.
		f. nasaux.
		f. buccaux supérieurs.
	Br. cervico-faciale	f. buccaux inférieurs.
		f. mentonniers.
		f. cervicaux.

§ 8. — *Huitième paire:* Nerf auditif.

Le nerf auditif est sensoriel. Il peut être considéré comme formé de deux nerfs : le nerf cochléaire et le nerf vestibulaire. Le nerf cochléaire recueille dans l'oreille interne et transmet aux centres les sensations auditives. Le nerf vestibulaire reçoit et conduit les impressions destinées au maintien de l'équilibre.

Les *origines réelles* ont été étudiées avec le système nerveux central (t. II, p. 1208).

1° **Origine apparente. Trajet. Terminaison.** — Le nerf auditif émerge des centres au niveau de la fossette latérale du bulbe en dehors et en arrière des racines du facial. On a dit que ce nerf naissait par deux racines : une racine interne vestibulaire, une racine externe cochléaire. En réalité, ces deux racines sont accolées, ce n'est qu'à l'intérieur du névraxe qu'elles se séparent pour gagner leurs noyaux centraux respectifs.

De la base du bulbe le nerf auditif se porte en dehors, en avant et en haut, arrive au conduit auditif interne, s'y engage en même temps que le facial et le parcourt dans toute son étendue. Un peu avant d'atteindre le fond du conduit, le tronc de l'auditif se divise en deux branches : l'une, antérieure, cochléenne ; l'autre, postérieure, vestibulaire. La première se rend au limaçon ; la seconde au vestibule.

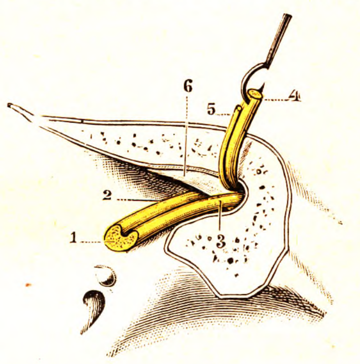


Fig. 151.

Le nerf auditif, vu en place dans le conduit auditif interne.

1, nerf auditif, avec : 2, sa branche cochléenne ; 3, sa branche vestibulaire. — 4, facial, érigné en haut et en dehors. — 5, intermédiaire de Wrisberg. — 6, repli semi-lunaire.

Rapports. — Nous étudierons les rapports de ce nerf : *a.* dans l'étage postérieur de la base du crâne ; *b.* dans le conduit auditif interne.

a. *Dans l'étage postérieur de la base du crâne.* — Le nerf auditif est en rapport, par sa face inférieure, avec la partie externe de la gouttière basilaire ; la suture pétro-occipitale et le sinus inférieur logé dans celle-ci ; la face postérieure du rocher. Au-dessus de lui cheminent le facial et l'intermédiaire de Wrisberg. L'intermédiaire de Wrisberg est situé entre l'auditif et le facial. Les nerfs glosso-pharyngien, pneumogastrique et spinal sont

placés en dehors et en arrière sur un plan inférieur. Le trijumeau est en avant et en dedans sur un plan supérieur.

b. *Dans le conduit auditif interne.* — L'auditif occupe la partie inférieure du conduit et s'y dispose en forme de gouttière à concavité dirigée en haut et dans laquelle se superposent l'intermédiaire de Wrisberg et le facial (fig. 151). Chacun de ces nerfs possède une gaine pie-mérienne propre. L'arachnoïde leur fournit une gaine commune. Quant à la dure-mère, elle se fusionne peu à peu avec le périoste.

2° **Distribution.** — Au fond du conduit auditif interne, le facial se partage en deux

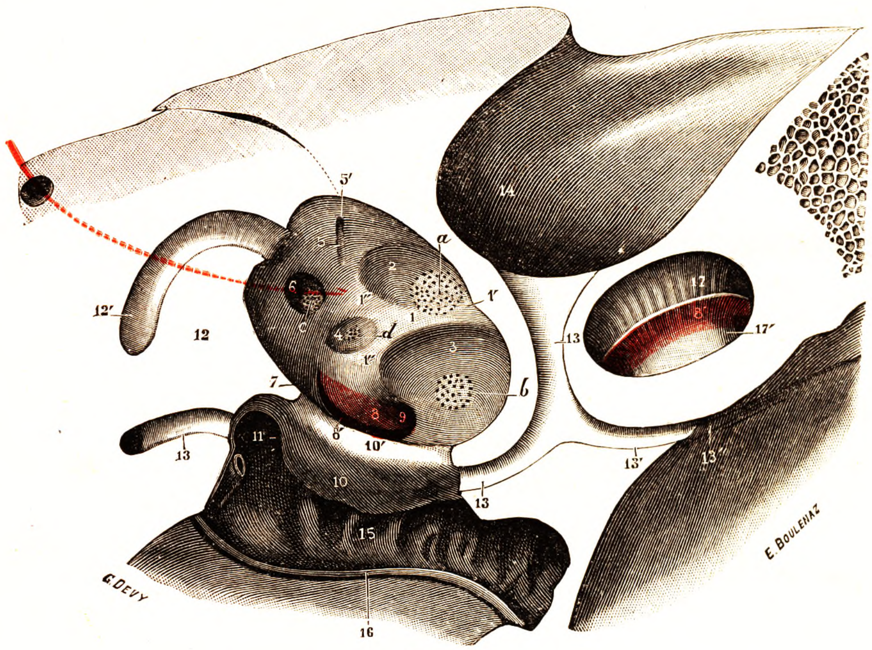


Fig. 152.

La paroi interne du vestibule, grossie cinq fois.

Sur cette préparation, on a enlevé une grande partie de la paroi externe du vestibule, pour montrer : 1° une partie de son plancher ; 2° l'orifice ampulaire du canal demi-circulaire postérieur, qui s'ouvre non pas sur sa paroi interne, mais sur sa paroi postérieure.

1, crête du vestibule, avec : 1', son extrémité antérieure ou pyramide ; 1′, ses branches de bifurcation. — 2, fossette semi-ovoïde. — 3, fossette hémisphérique. — 4, fossette cochléaire. — 5, gouttière sulciforme, avec : 5′, orifice interne de l'aqueduc du vestibule. — 6, orifice ampullaire du canal demi-circulaire postérieur. — 7, plancher du vestibule, avec : 8, la lame spirale ; 8′, la fente vestibulo-tympanique. — 9, orifice vestibulaire du limaçon. — 10, promontoire de la caisse du tympan, avec : 10′, bord inférieur de la fenêtre ovale. — 11, fenêtre ronde. — 12, section de l'os rasant le canal demi-circulaire externe 12′, et passant immédiatement au-dessous du bord supérieur de la fenêtre ovale. — 13, aqueduc de Fallope, avec : 13′, canal du grand nerf pétreux superficiel ; 13″, gouttière de ce nerf. — 14, conduit auditif interne. — 15, plancher de la caisse. — 16, sulcus tympanicus. — 17, limaçon (rampe tympanique). — 17′, rampe vestibulaire.

a, tache criblée supérieure. — *b*, tache criblée antérieure. — *c*, tache criblée postérieure. — *d*, tache criblée cochléaire.

branches terminales : une branche cochléaire et une branche vestibulaire (fig. 153),

Pour comprendre les rapports de ces deux branches, il faut se rappeler la configuration du fond du conduit auditif. Ce fond est divisé par une crête transversale, falciforme, en deux étages (fig. 153) : l'un supérieur, l'autre inférieur. L'étage supérieur est divisé par une crête verticale en deux parties : en avant de cette crête se voit l'orifice du canal de Fallope ; en arrière, une fossette criblée de petits orifices, c'est la *fossette vestibulaire supérieure.* De même l'étage inférieur est aussi divisé en deux portions : l'une, antérieure, est une large dépression, qui porte le nom de *fossette cochléaire* ; l'autre,

postérieure, est également une petite fossette, qui présente deux orifices, c'est la *fossette vestibulaire inférieure.*

Le *nerf cochléaire* pénètre dans la fossette cochléaire. Celle-ci n'est pas autre chose que la base de la columelle (voy. ORGANES DES SENS). Elle est caractérisée par l'existence du crible spiroïde par où passent les filets nerveux destinés au limaçon. A son arrivée dans la columelle, le nerf cochléaire s'aplatit peu à peu et s'enroule sur lui-même à la manière d'une volute. Ce mode d'enroulement de la lame nerveuse correspond exactement à celui du crible spiral qu'elle doit traverser de telle sorte que les différents faisceaux constitutifs du nerf cochléaire se trouvent amenés chacun en regard de l'orifice qui lui est destiné.

Après avoir traversé les orifices du crible spiral, les filets cochléaires arrivent dans l'épaisseur de la columelle. Ils suivent pendant quelque temps un trajet parallèle à l'axe de cette dernière, puis, s'inclinant en dehors, ils se portent vers le canal spiral de Rosenthal et là se renflent en une sorte de ganglion qui remplit le canal spiral et qu'on distingue sous le nom de *ganglion spiral* ou encore de *ganglion de Corti*. Morphologiquement, ce ganglion de Corti est l'homologue d'un ganglion spinal. Il est au nerf cochléaire ce qu'est le ganglion spinal à la racine postérieure d'une paire rachidienne.

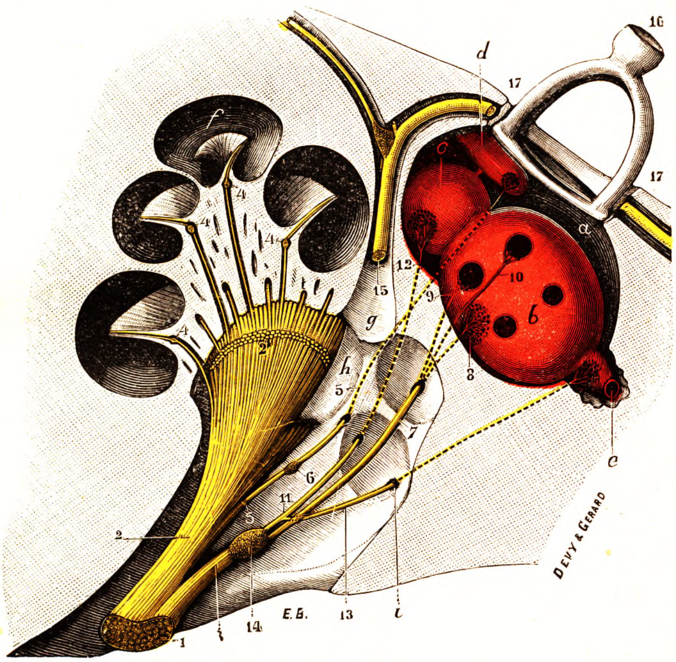


Fig. 153.

Schéma montrant le mode de distribution du nerf auditif.

a, vestibule, avec : *b*, utricule ; *c*, saccule ; *d*, portion initiale du canal cochléaire *e*, ampoule du canal demi-circulaire postérieur. — *f*, limaçon. — *g*, aqueduc de Fallope. — *h*, fond du conduit auditif interne, avec ses quatre fossettes. — *i*, foramen singulare de Morgagni.

1, tronc de l'auditif. — 2, sa branche cochléenne, avec : 2', section de ses faisceaux superficiels, destinés à la moitié du limaçon, qui a été enlevée dans la figure. — 3, sa branche vestibulaire. — 4, ganglion de Corti. — 5, petit rameau destiné à la portion vestibulaire du canal cochléaire. — 6, ganglion de Bœttcher. — 7, nerf vestibulaire supérieur, fournissant : 8, le nerf utriculaire ; 9, le nerf ampullaire supérieur ; 10, le nerf ampullaire externe. — 11, nerf vestibulaire inférieur, fournissant : 12, le nerf sacculaire ; 13, le nerf ampullaire postérieur. — 14, ganglion de Scarpa. — 15, nerf facial. — 16 étrier dans la fenêtre ovale. — 17 caisse du tympan.

Au sortir du ganglion de Corti, les fibres nerveuses de la branche cochléaire s'engagent dans l'épaisseur de la lame spirale, où elles s'anastomosent entre elles, de manière à former à ce niveau une sorte de plexus. Puis elles traversent les foramina de la lèvre vestibulaire du sillon spiral interne et arrivent ainsi dans l'organe de Corti, où elles se terminent chacune par une petite arborisation. Ces arborisations terminales se disposent dans l'intervalle des cellules épithéliales de l'organe de Corti. Ce sont des terminaisons nerveuses non pas intra-épithéliales, mais interépithéliales.

Nous devons ajouter qu'avant de s'engager dans le crible spiral de la base du limaçon

la branche cochléaire de l'auditif abandonne par son côté postéro-interne un petit rameau qui va dans le vestibule se terminer dans la portion initiale du canal cochléaire. Tout près de son origine, dans le fond du conduit auditif par conséquent, ce filet nerveux présente un petit ganglion, qui est le *ganglion de Boettcher*. Ce dernier est, au même titre que le ganglion de Corti, l'homologue d'un ganglion spinal.

Le *nerf vestibulaire* est, comme son nom l'indique, destiné au vestibule de l'oreille interne. Peu après sa séparation du nerf cochléaire, il présente sur son trajet, tout près du fond du conduit auditif interne, un ganglion, le *ganglion de Scarpa*. Celui-ci est au nerf vestibulaire ce que le ganglion de Corti est au nerf cochléaire.

Du ganglion de Scarpa partent des filets qui se groupent en trois troncs : supérieur, inférieur et postérieur. Le *rameau supérieur*, situé sur le même plan que le nerf facial, se porte vers la fossette postéro-supérieure du fond du conduit auditif interne. Là, il s'engage dans les trous que présente cette fossette, pénètre dans le vestibule par les pertuis de la tache criblée supérieure et se divise alors en trois filets : le *nerf utriculaire*, qui se rend à la tache acoustique de l'utricule ; le *nerf ampullaire supérieur*, qui se distribue à la crête acoustique du canal demi-circulaire supérieur ; le *nerf ampullaire externe*, qui vient se terminer sur la crête acoustique du canal demi-circulaire externe. Le rameau inférieur constitue le *nerf sacculaire*. Il sort du conduit auditif interne par la fossette postéro-inférieure, entre dans le vestibule par les pertuis de la tache criblée inférieure et se termine sur la tache acoustique du saccule. Le *rameau postérieur* s'engage dans le foramen singulare de Morgagni, qui l'amène à la tache criblée postérieure. Il traverse les pertuis de celle-ci et, sous le nom de *nerf ampullaire postérieur*, se distribue à la crête acoustique du canal demi-circulaire postérieur.

Arrivées aux taches et aux crêtes acoustiques, les fibres constitutives du nerf vestibulaire, après s'être anastomosées en plexus au niveau des cellules basales (*plexus basal de Ranvier*), se portent vers les cellules sensorielles et là se terminent par des extrémités libres qui se disposent autour de ces cellules.

Si maintenant on suivait les fibres auditives vers les centres nerveux, on verrait que les deux nerfs vestibulaire et cochléaire, simplement accolés pour former le tronc nerveux de l'auditif, se séparent en abordant le bulbe pour devenir l'un la racine vestibulaire, l'autre la racine cochléaire. On se rendrait compte, d'autre part, que ces deux racines se comportent dans leur trajet intrabulbaire d'une façon très différente.

Le nerf auditif est donc formé de deux nerfs. La physiologie et la pathologie prouvent que le limaçon et le nerf cochléaire qui se termine dans des spires font partie de l'appareil sensoriel de l'audition, tandis que les canaux demi-circulaires et le nerf vestibulaire sont les principaux agents de l'appareil de l'équilibration.

§ 9. — *Neuvième paire:* NERF GLOSSO-PHARYNGIEN.

Le nerf glosso-pharyngien est un nerf mixte. Ses fibres motrices vont aux muscles du pharynx et à quelques-uns des muscles du voile du palais. Ses fibres sensitives recueillent, sur les diverses muqueuses auxquelles elles se distribuent, à la fois des impressions de sensibilité générale et des impressions gustatives. Enfin, il contient un élément du parasympathique cranien qui va à la parotide.

A. — ORIGINES RÉELLES ET RELATIONS CENTRALES.

Le nerf glosso-pharyngien ou de la neuvième paire émerge du bulbe à la partie toute

supérieure du sillon collatéral postérieur entre le nerf auditif qui est au-dessus et le nerf pneumogastrique au-dessous.

Il présente, immédiatement sous la base du crâne, deux renflements, le ganglion d'Andersch et celui d'Ehrenritter (voy. plus loin), qui ont la valeur des ganglions spinaux.

1° **Fibres sensitives. Le faisceau solitaire. Les noyaux de terminaison.** — Mêlées aux fibres motrices dans le tronc du nerf, les fibres sensitives s'en séparent au moment de pénétrer dans le bulbe, qu'elles abordent un peu en arrière.

Elles traversent avec les fibres motrices la racine descendante du trijumeau et la substance gélatineuse (fig. 154). Arrivées dans l'angle externe et postérieur de la substance réticulée grise, elles se recourbent pour la plupart, deviennent verticalement descendantes, et viennent se terminer après avoir ainsi pris part à la constitution du faisceau solitaire dans le noyau gustatif de Nageotte.

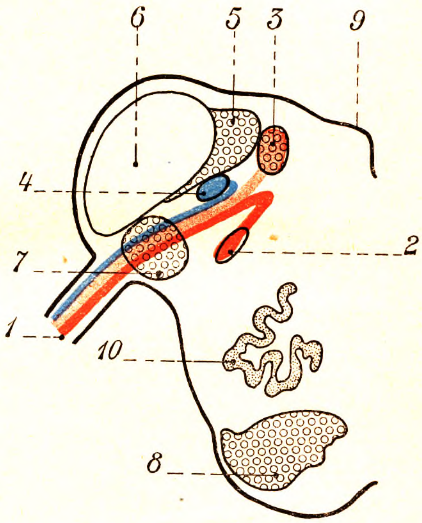


Fig. 154.

Origines et terminaisons réelles du glosso-pharyngien.

1, nerf glosso-pharyngien. — 2, noyau ambigu, moteur. — 3, noyau dorsal, parasympathique. — 4, faisceau solitaire (noyau sensitif). — 5, corps juxta-restiforme et noyau de Deiters. — 6, corps restiforme. — 7, racine sensitive descendante du trijumeau. — 8, pyramide antérieure. — 9, IVe ventricule. — 10, olive bulbaire.

La *bandelette solitaire de Mathias-Duval*, le *faisceau respiratoire de Krause*, la *colonne grêle de Clarke*, le *faisceau solitaire de Lenhossek* sont une seule et même petite colonne nerveuse à direction longitudinale, qui, sur une coupe transversale (fig. 154, 4), nous apparaît dans la formation réticulaire en avant et un peu en dehors de l'aile grise. En bas, cette colonne peut être suivie jusqu'au niveau de l'entre-croisement sensitif. En haut, elle s'élève jusqu'à la partie toute supérieure de l'aile grise, autrement dit jusqu'à la partie moyenne du quatrième ventricule : elle s'étend donc du niveau du nerf facial jusqu'à la moelle cervicale.

Si nous suivons le faisceau solitaire sur des coupes striées, en allant de bas en haut, nous constatons tout d'abord que ce faisceau augmente graduellement de volume : son diamètre, qui n'est que de $0^{mm},10$ à son extrémité inférieure, acquiert successivement $0^{mm},80$ et $1^{mm},14$ (KOLLIKER). L'examen de ces coupes sériées nous apprend encore que le faisceau en question s'écarte de la ligne médiane au fur et à mesure qu'il s'élève : l'intervalle qui le sépare de cette ligne médiane est de $1^{mm},10$ au niveau de son extrémité inférieure, de $4^{mm},84$ à sa partie moyenne, de $7^{mm},50$ à son extrémité supérieure. Le faisceau solitaire décrit donc, dans son ensemble, une courbe assez prononcée, dont la concavité regarde en dehors et en bas (fig. 155, 4).

Envisagé au point de vue de sa constitution anatomique, le faisceau solitaire comprend deux éléments : des fibres et des cellules. — Les *fibres*, suivant un trajet longitudinal, forment un paquet plus ou moins compact qui occupe ordinairement le côté externe du faisceau. Elles représentent les branches descendantes des faisceaux radiculaires sensitifs des deux nerfs mixtes et du nerf intermédiaire de Wrisberg. On les voit constamment, au cours de leur trajet, abandonner de nombreuses collatérales. — Les *cellules*, de petites

dimensions, multipolaires, se groupent sur le côté interne du paquet de fibres précité. Ce n'est pas là, toutefois, une disposition constante : elles peuvent aussi se placer sur leur côté externe ou bien tout autour d'elles, les entourant dans ce dernier cas à la manière d'un anneau. Leur ensemble constitue ce qu'on appelle le *noyau du faisceau solitaire* ou tout simplement le *noyau solitaire* (fig. 154, 4) : c'est à ces cellules, en effet, qu'aboutissent les éléments fibrillaires du faisceau. Morphologiquement, la substance grise qui forme le noyau du faisceau solitaire paraît devoir être rattachée à la substance gélatineuse de la corne postérieure de la moelle, et l'on voit tout de suite l'analogie frappante qui existe entre le faisceau solitaire et cette autre colonne, lui descendante, composée comme lui de cellules et de fibres, que nous avons décrite plus haut sous le nom de *racine inférieure* ou *bulbaire* du trijumeau.

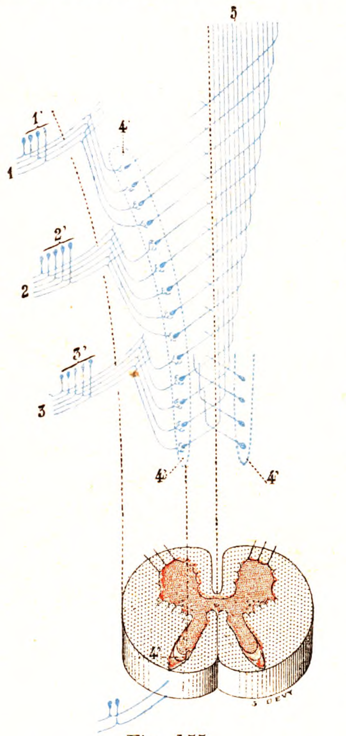


Fig. 155.

Schéma représentant le faisceau solitaire et le mode de terminaison des fibres sensitives des nerfs mixtes.

1, intermédiaire de Wrisberg, avec : 1', son ganglion (*ganglion géniculé*). — 2, glosso-pharyngien, avec : 2', son ganglion (*ganglion d'Andersch*). — 3, pneumogastrique, avec : 3', son ganglion (*ganglion jugulaire* et *ganglion plexiforme*). — 4, faisceau solitaire, se continuant en bas avec : 4', substance gélatineuse de la corne postérieure. — 5, fibres efférentes des cellules du faisceau solitaire, contribuant à former, après entre-croisement sur la ligne médiane, la voie sensitive centrale.

Le faisceau solitaire nous étant maintenant connu, revenons aux branches descendantes de la racine sensitive du glosso-pharyngien. Ces branches descendantes viennent se placer tout d'abord dans le paquet de fibres ci-dessus décrit, qui chemine sur le côté externe du faisceau solitaire. Puis, après un parcours variable, elles se résolvent chacune en une arborisation, dont les fibrilles se terminent librement autour des cellules du noyau solitaire. C'est à la partie moyenne du noyau solitaire (la partie inférieure étant réservée au pneumogastrique et la partie supérieure à l'intermédiaire de Wrisberg) que se rendent les fibres descendantes du glosso-pharyngien sensitif. Cette partie moyenne devient donc, pour les fibres en question, un véritable noyau terminal, que nous appellerons le *noyau terminal de la racine sensitive du glosso-pharyngien.*

Cajal admet que certaines fibres sensitives se mêlent à la racine descendante du trijumeau et se terminent dans le noyau gélatineux. Quelques auteurs admettent que toutes les fibres ne sont pas directes, que quelques-unes traversent la ligne médiane pour aller se terminer dans le noyau solitaire du côté opposé.

Van Gehuchten (1900) a voulu apporter une systématisation plus complète du faisceau et du noyau solitaire ; il fait remarquer que les trois ordres de fibres qui rentrent dans sa constitution, les fibres de l'intermédiaire, celles du glosso-pharyngien et celle du pneumogastrique, n'en occupent pas chacune toute la hauteur. La constitution anatomique varie donc suivant le niveau considéré. En haut, il comprend les fibres du VII et du IX ; plus bas, celles du VII, du IX et du X ; puis celles du IX et du X, enfin celles du X seulement (voy. fig. 156). De plus, les fibres qui arrivent dans le faisceau se placent en avant de celles qui étaient déjà. Cette schématisation n'a pas été vérifiée par Cajal et Nageotte.

Le noyau du faisceau solitaire a été étudié par NAGEOTTE et CAJAL, et l'on désigne sous le nom de *noyau gustatif* de Nageotte la partie supérieure du noyau du faisceau solitaire, partie qui correspond à la terminaison du nerf de Wrisberg et du glosso-pharyngien, et même aux fibres du trijumeau qui proviennent du nerf lingual.

2° **Fibres motrices. Leur noyau d'origine.** — Intimement mêlées aux fibres sensitives, elles suivent tout d'abord le même trajet que ces dernières : obliques d'avant en arrière, elles traversent la racine descendante du trijumeau, la formation réticulaire et arrivent à la partie antérieure de l'aile grise. Là, elles s'infléchissent sur elles-mêmes en formant une courbe prononcée, se dirigent d'arrière en avant, un peu de dedans en dehors, pour gagner un noyau cellulaire, le noyau d'origine des fibres motrices du glosso-pharyngien. Il occupe la partie supérieure d'une colonne grise motrice située dans la substance réticulaire et qui représente la partie antéro-externe de la corne médullaire antérieure. On l'appelle le *noyau ambigu* (fig. 154, 2). Nous l'étudierons en détail plus loin (voy. *Pneumogastrique*).

CAJAL admet un entre-croisement partiel des fibres motrices du glosso-pharyngien, tandis que VAN GEHUCHTEN, se servant de la méthode de NISSL n'admet que des fibres directes.

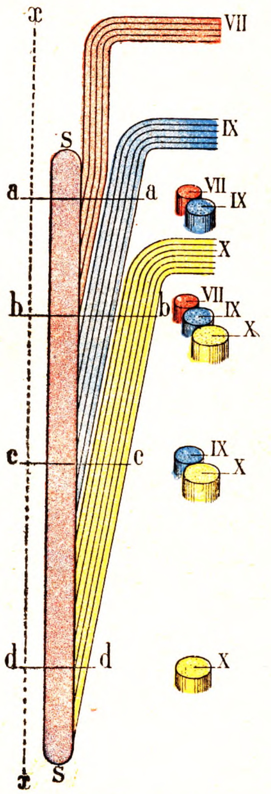


Fig. 156.
Schéma montrant la constitution anatomique du faisceau solitaire (imité de VAN GEHUCHTEN).

xx, ligne médiane. — SS, noyau du faisceau solitaire du côté gauche, vue antérieure.

3° **Le noyau organique du IX.** — Certains anatomistes avaient admis jadis qu'il y avait un deuxième noyau sensitif, le *noyau dorsal de l'aile grise*, que l'on opposait au noyau ventral. En réalité, il faut modifier cette opinion et voir dans ce noyau ou *noyau solitaire inférieur* l'origine réelle de fibres organo-végétatives appartenant à des nerfs mixtes. Il est situé au-dessus du noyau organique de l'intermédiaire de Wrisberg en arrière du noyau du faisceau solitaire et répond à l'aile grise du IVe ventricule. Les fibres qui en naissent, fibres ganglionnaires de cette formation parasympathique, sortent du bulbe avec le glosso-pharyngien, atteignent le ganglion d'Andersch, ne s'y arrêtent pas, passent dans le nerf de Jacobson et le petit nerf pétreux, et arrivent au *ganglion otique d'Arnold*, d'où partent les fibres post-ganglionnaires destinées à la parotide par la voie de l'auriculo-temporal (fig. 135, 4).

4° **Relations centrales du glosso-pharyngien.** — Les *cellules motrices* du noyau ambigu sont en relation avec les fibres du faisceau géniculé. Ces fibres motrices cérébrales ont un trajet croisé.

Le noyau gustatif est le point de départ du deuxième neurone et de la voie sensitive centrale du glosso-pharyngien. Le cylindraxe de ce neurone, après entre-croisement, suit la *voie dorsale trigéminale* que nous avons étudiée précédemment (p. 92). Cette voie dorsale trigéminale, qui reçoit le contingent des fibres centrales issues du noyau du faisceau solitaire (voie sensitive centrale du nerf de Wrisberg, glosso-pharyngien,

pneumogastrique), représenterait, pour certains auteurs, la voie gustative centrale (ECONOMO). Les rapports directs avec le cervelet sont plus discutables.

Enfin, les neurones de terminaisons sensitives du trijumeau et du glosso-pharyngien sont en relation et peuvent exciter le noyau solitaire inférieur.

Les centres de la gustation paraissent siéger dans la circonvolution de l'hippocampe (voy. t. II, p. 1007 et fig. 807).

B. — TRAJET PÉRIPHÉRIQUE.

1° **Origine apparente.** — Le nerf glosso-pharyngien naît à la partie supérieure du sillon latéral du bulbe, ou sillon des nerfs mixtes, entre le faisceau latéral et le corps restiforme. Cette origine se fait par plusieurs filets radiculaires qui ne tardent pas à se réunir pour constituer un cordon arrondi. Le filet supérieur est situé juste au-dessous de l'auditif, qui émerge des centres au niveau de la fossette latérale du bulbe. Le filet inférieur est proche du filet supérieur du pneumogastrique, qui naît, comme le glosso-pharyngien, du sillon collatéral postérieur du bulbe.

2° **Trajet. Terminaison.** — Immédiatement après son émergence du bulbe, le nerf glosso-pharyngien se porte en dehors et un peu en avant vers le trou déchiré postérieur. Il s'y engage et sort du crâne. Il devient alors vertical et traverse l'espace sous-parotidien postérieur, puis, décrivant une courbe à concavité antérieure et supérieure, il s'applique à la face profonde du muscle stylo-glosse et atteint ainsi la base de la langue, où il se termine.

Deux ganglions s'étagent sur son trajet : *a.* le *ganglion d'Andersch* ou ganglion pétreux, celui-ci placé à la sortie du trou déchiré postérieur ou plus exactement en partie dans le trou déchiré postérieur, en partie au-dessous de lui ; *b.* le ganglion d'*Ehrenritter*, sus-jacent au précédent, auquel il est parfois réuni et beaucoup moins important.

3° **Rapports.** — Nous envisagerons les rapports de ce nerf : *a.* dans sa portion intra-cranienne ; *b.* au niveau du trou déchiré postérieur ; *c.* dans l'espace sous-parotidien postérieur ; *d.* dans la région amygdalienne.

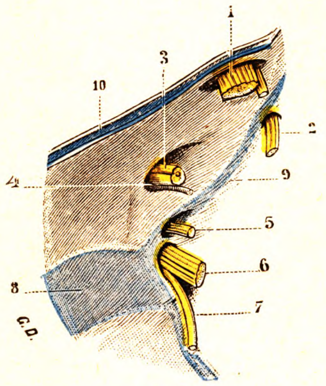


Fig. 157.

Les derniers nerfs craniens s'engageant dans leurs orifices duraux.

1, trijumeau. — 2, moteur oculaire externe. — 3, facial, avec : 3′, intermédiaire de Wrisberg. — 4, auditif. — 5, glosso-pharyngien. — 6, pneumogastrique. — 7, spinal. — 8, sinus latéral. — 9, sinus pétreux inférieur. — 10, sinus pétreux supérieur

a. *Dans sa portion intracranienne.* — Dès son origine, le nerf se dirige en dehors et en avant vers le trou déchiré postérieur. Il repose sur le tubercule occipital, à la jonction du corps de l'occipital et des masses latérales, séparé de l'os par la dure-mère. Il est adjacent au pneumogastrique, situé un peu en arrière et en dehors. L'auditif, l'intermédiaire de Wrisberg et le facial sont en avant et sur un plan supérieur. La face supérieure du nerf glosso-pharyngien est surplombée par le flocculus et le plexus choroïde faisant hernie au niveau du trou de Luschka. Jusqu'au trou déchiré postérieur, le nerf glosso-pharyngien chemine dans les espaces sous-arachnoïdiens entre la pie-mère et le feuillet viscéral de l'arachnoïde.

b. *Au niveau du trou déchiré postérieur.* — Le nerf glosso-pharyngien occupe la partie la plus antérieure et la plus interne du trou déchiré postérieur. Il est séparé des deux autres nerfs, pneumogastrique et

spinal, qui traversent cet orifice en arrière de lui, ainsi que de la veine jugulaire interne, par une lame fibro-cartilagineuse formant cloison. Le sinus pétreux inférieur est en dedans de lui.

c. *Dans l'espace sous-parotidien postérieur ou espace rétro-stylien.* — Cet espace est limité : en avant par le diaphragme stylien ; en arrière par l'aponévrose prévertébrale et l'aponévrose des scalènes ; en dedans par le pharynx ; en dehors par la face profonde du sterno-cléido-mastoïdien doublée du digastrique.

Le nerf glosso-pharyngien, à sa sortie du trou déchiré postérieur, est d'abord à distance des parois de l'espace rétro-stylien. Au fur et à mesure qu'il descend, il se rapproche de la paroi pharyngée, représentée ici par le constricteur supérieur du pharynx et l'aponévrose latérale du pharynx.

Dès sa sortie du trou déchiré postérieur, le glosso-pharyngien se trouve placé légèrement en avant et en dedans de la jugulaire interne, en avant du pneumogastrique et du nerf spinal. La partie terminale du sinus pétreux inférieur, émergeant du trou déchiré et recevant à ce niveau la grosse veine condylienne antérieure, est située entre les deux plans nerveux (HOVELACQUE).

Peu au-dessous du trou déchiré postérieur, le nerf glosso-pharyngien se porte en bas et en avant, décrivant une courbe à concavité antéro-supérieure. Il se rapproche du pharynx, suit le bord postérieur du muscle stylo-pharyngien, croise la face externe de ce muscle, qui plonge dans le pharynx entre le constricteur supérieur et le constricteur moyen du pharynx. Le glosso-pharyngien, continuant sa course, s'accole à la face profonde du muscle stylo-glosse, qu'on peut considérer ici comme son muscle satellite, et arrive dans la région amygdalienne.

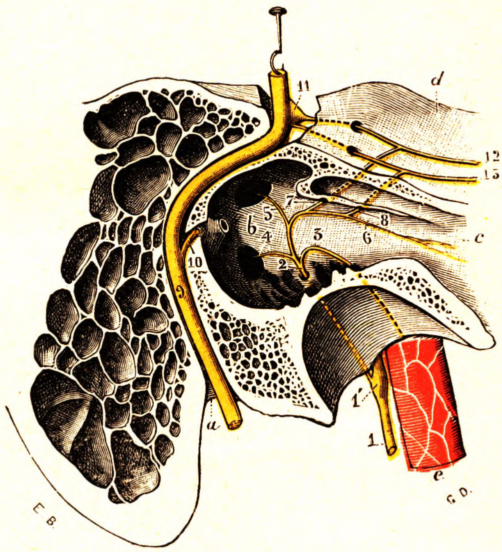


Fig. 158.

Le nerf de Jacobson sur la paroi interne de la caisse du tympan.

1, nerf glosso-pharyngien, avec : 1', ganglion d'Andersch. — 2, nerf de Jacobson, avec ses six filets : 3, filet carotico-tympanique ; 4, filet de la fenêtre ronde ; 5, filet de la fenêtre ovale ; 6, filet de la trompe ; 7, grand pétreux profond ; 8, petit pétreux profond. — 9, nerf facial dans l'aqueduc. — 10, corde du tympan. — 11, ganglion géniculé. — 12, grand nerf pétreux superficiel. — 13, petit nerf pétreux superficiel.

d. *Dans la région amygdalienne.* — Le glosso-pharyngien occupe la partie inférieure de l'espace sous-glandulaire antérieur. Il répond en dedans à la paroi pharyngée, en dehors à la face du muscle stylo-glosse.

e. *Au niveau de la langue.* — Le glosso-pharyngien arrive enfin à la base de la langue, en suivant la face profonde du muscle stylo-glosse, et se divise en ses branches terminales.

4° **Mode de distribution.** — Le nerf glosso-pharyngien, au cours de son trajet, fournit deux ordres de branches : des branches collatérales et des branches terminales.

A. BRANCHES COLLATÉRALES. — Les branches collatérales du glosso-pharyngien sont : le nerf de Jacobson ; le nerf du stylo-pharyngien ; le nerf du stylo-glosse ; des rameaux carotidiens ; des rameaux pharyngiens ; des rameaux tonsillaires.

1° *Nerf de Jacobson.* — Ce nerf, déjà signalé par ANDERSCH en 1792, a été pour la première fois bien décrit par JACOBSON en 1818. C'est le *nervus tympanicus* de certains auteurs. Il est remarquable par la complexité de son trajet et par la multiplicité de ses relations avec les nerfs voisins. Il prend naissance sur le côté antéro-externe du ganglion

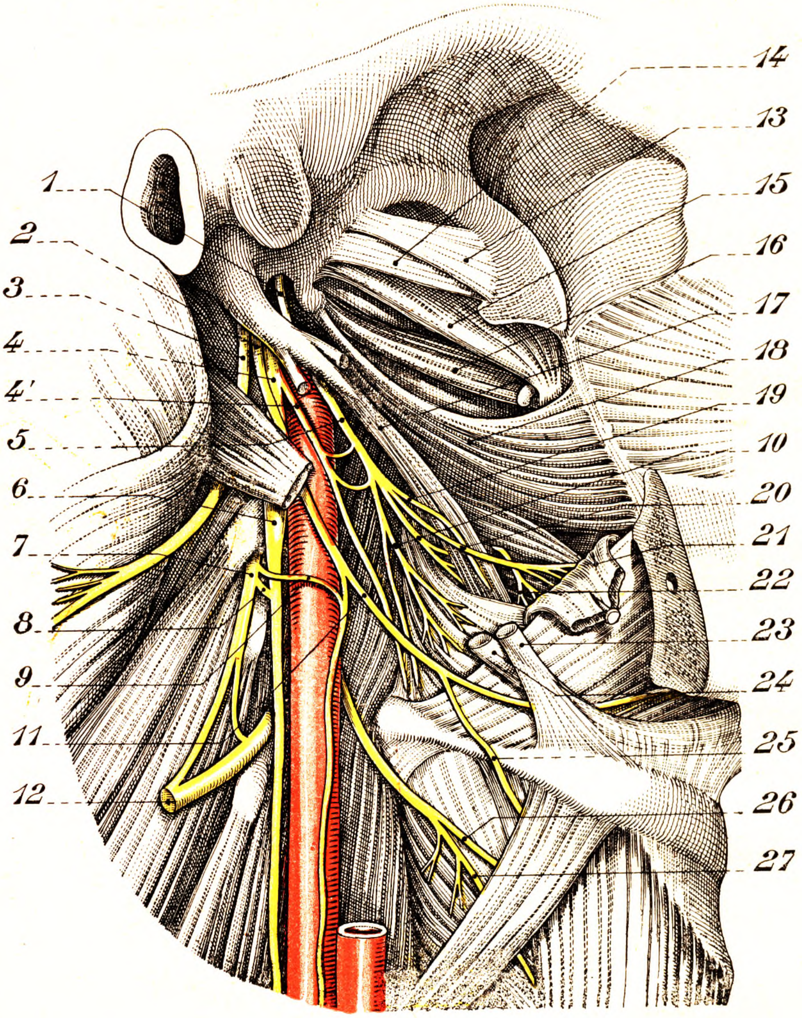


Fig. 159.

Le nerf glosso-pharyngien et le plexus pharyngien (HOVELACQUE).

1, nerf glosso-pharyngien. — 2, nerf grand hypoglosse. — 3, branche externe du nerf spinal. — 4, rameaux pharyngiens du pneumogastrique. — 5, nerf glosso-pharyngien (un des filets pharyngiens du pneumogastrique se jette sur le tronc du nerf). — 6, ganglion plexiforme. — 7, branche antérieure du deuxième nerf cervical. — 8, une anastomose exceptionnelle entre la branche antérieure du deuxième nerf cervical et le ganglion plexiforme. — 9, une anastomose exceptionnelle entre la branche antérieure du deuxième nerf cervical et la branche descendante du grand hypoglosse. — 10, plexus pharyngien. — 11, nerf laryngé supérieur. — 12, branche antérieure du troisième nerf cervical. — 13, ligament de Hyrtl. — 14, ligament de Civinini. — 15, muscle péri-staphylin externe. — 16, faisceau ptérygoïdien du constricteur supérieur. — 17, muscle stylo-pharyngien. — 18, faisceau ptérygo-maxillaire du constricteur supérieur. — 19, nerf du stylo-pharyngien. — 20, glosso-pharyngien. — 21, muscle styloglosse. — 22, filets amygdaliens du glosso-pharyngien (ils viennent de glisser entre le stylo-pharyngien et la paroi pharyngée). — 23, muscle stylo-hyoïdien. — 24, tendon intermédiaire du digastrique. — 25, nerf du thyro-hyoïdien.— 26, nerf laryngé supérieur. — 27, nerf laryngé externe et ses rameaux pour le constricteur inférieur.

d'Andersch et s'engage immédiatement après dans un conduit osseux spécial, le canal tympanique ou canal de Jacobson (voy. OSTÉOLOGIE), situé à la face postéro-inférieure

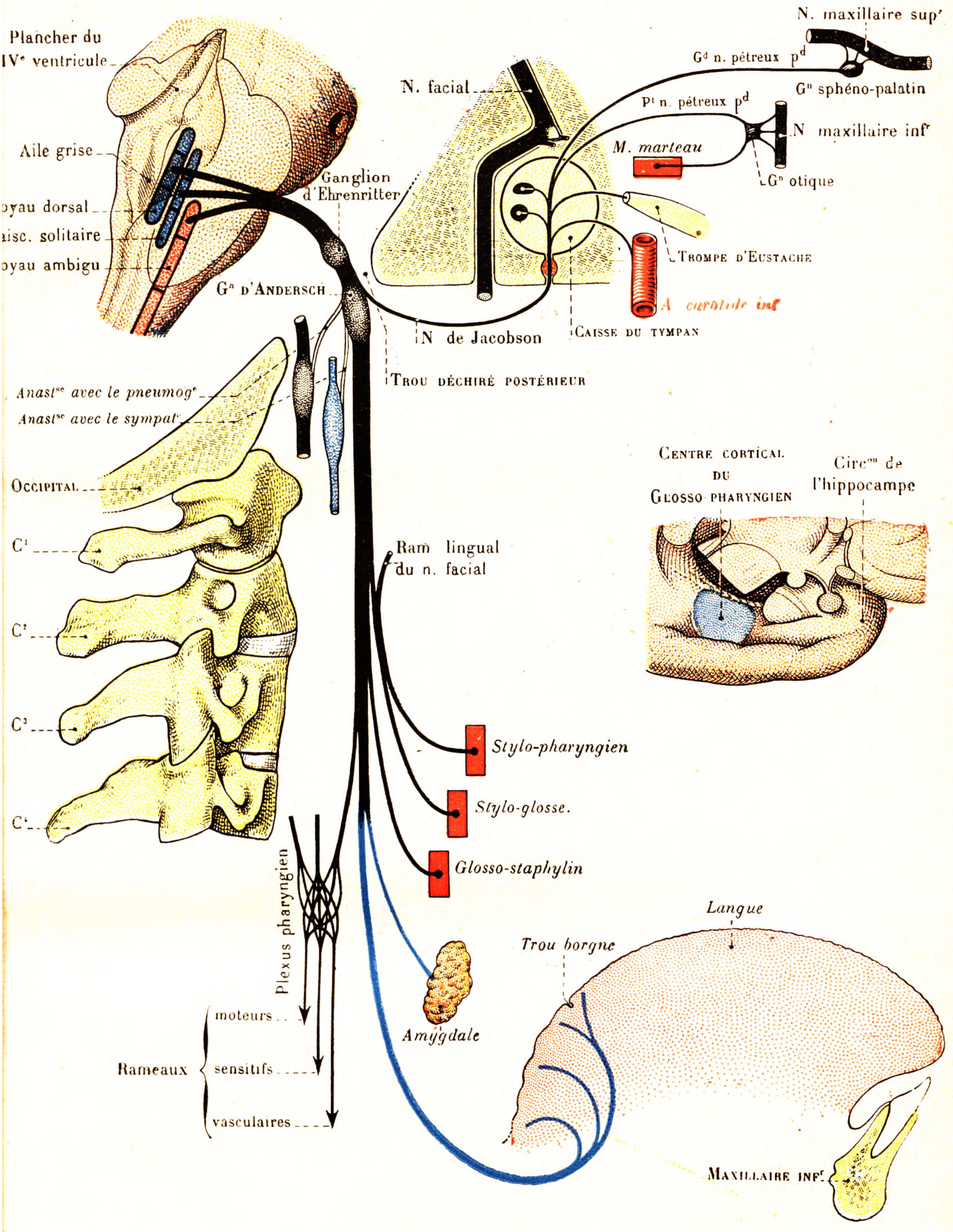


Fig. 160.
Nerf glosso-pharyngien (Pitres et Testut).

du rocher, et qui l'amène à la partie inférieure de la caisse du tympan. Arrivé dans cette cavité, le nerf de Jacobson se jette dans une gouttière verticalement ascendante, qui est creusée sur la paroi interne de la caisse, immédiatement au-dessous du promontoire. Puis, sur le promontoire lui-même, il se partage en six rameaux divergents, qui se logent chacun dans une ramification de la gouttière précitée. De ces six rameaux, qui constituent les branches terminales du nerf de Jacobson, deux se dirigent en arrière, deux en avant, deux en haut (fig. 139 et 158).

a. *Rameaux postérieurs.* — Les deux rameaux postérieurs sont destinés à la muqueuse de la caisse : l'un se perd sur le pourtour de la fenêtre ronde ; l'autre s'épuise en fines ramifications au voisinage de la fenêtre ovale.

b. *Rameaux antérieurs.* — Des deux rameaux antérieurs, l'un, rameau muqueux, se distribue à la muqueuse de la trompe d'Eustache ; l'autre, filet anastomotique, se porte dans le canal carotidien en traversant un conduit osseux spécial et se perd dans le plexus sympathique qui entoure à ce niveau la carotide interne. Ce dernier rameau est généralement désigné en raison de ses relations sous le nom de filet *carotico-tympanique.*

c. *Rameaux supérieurs.* — Ils nous sont déjà en grande partie connus. Ce sont le grand nerf pétreux profond et le petit nerf pétreux profond. Tous les deux s'échappent de la caisse du tympan, s'engagent dans des conduits osseux spéciaux qui les amènent sur la face antérieure du rocher. Là, le grand nerf pétreux profond, le plus interne, se réunit au grand nerf pétreux superficiel, qui provient du facial, pour former le nerf vidien. Ce dernier aboutit finalement au ganglion sphéno-palatin. De même, le petit nerf pétreux profond se réunit au petit nerf pétreux superficiel, qui émane du facial et se porte avec lui au ganglion otique (voy. *Facial et trijumeau*).

Au total, des six filets terminaux du nerf de Jacobson, trois se distribuent à la muqueuse du voisinage : ce sont les *filets muqueux* ; les trois autres, *filets anastomotiques*, se rendent à un plexus sympathique et à deux ganglions annexes du trijumeau. Ce sont là de nouvelles anastomoses reliant le ganglion d'Andersch, d'une part au plexus carotidien, d'autre part au ganglion sphéno-palatin du nerf maxillaire supérieur et au ganglion optique du nerf maxillaire inférieur. C'est à cet ensemble de rameaux anastomotiques que certains anatomistes étrangers donnent le nom de *plexus tympanique.*

2° *Nerf du stylo-pharyngien.* — Il se détache du tronc principal à des hauteurs variables. Il gagne la face postérieure du stylo-pharyngien et se distribue à ce muscle par un ou deux filets. Assez souvent, le nerf du stylo-pharyngien jette un petit rameau sur le muscle stylo-hyoïdien. Fréquemment aussi, il envoie un rameau au ventre postérieur du digastrique, d'où le nom de rameau du digastrique et du stylo-pharyngien qu'on donne quelquefois à ce nerf. Ce rameau du digastrique, quand il existe, s'anastomose avec le rameau que le facial envoie à ce muscle.

3° *Nerf du stylo-glosse et du glosso-staphylin.* — Ce rameau se détache du glosso-pharyngien un peu au-dessous du précédent. Comme lui, il se porte à la face postérieure du muscle stylo-pharyngien, le traverse d'arrière en avant, sans lui abandonner un seul filet, arrive ainsi à sa face antérieure et se réunit alors avec le rameau lingual que le facial envoie aux deux muscles glosso-staphylin et stylo-glosse.

4° *Rameaux carotidiens.* — Au nombre de deux ou trois, ils descendent sur la carotide interne et contribuent à former avec le sympathique et le pneumogastrique le plexus intercarotidien, que nous retrouverons plus tard en décrivant le sympathique.

5° *Rameaux pharyngiens.* — Au nombre de deux ou trois, ces rameaux se portent en dedans et s'anastomosent avec les rameaux pharyngiens du pneumogastrique et du sympathique pour former le *plexus pharyngien*, d'où émanent trois ordres de filets

terminaux, savoir : des filets moteurs pour les muscles constricteurs du pharynx ; des filets sensitifs pour la muqueuse du pharynx ; des filets vasculaires pour les vaisseaux de cet organe.

6° *Rameaux tonsillaires.* — Ils se détachent du glosso-pharyngien, un peu au-dessus de la base de la langue. Toujours très nombreux et très ténus, ils se portent sur la face externe de l'amygdale et forment là, en s'anastomosant entre eux, un petit plexus, le *plexus tonsillaire* d'Andersch. De ce plexus partent des filets qui se distribuent à la muqueuse qui recouvre l'amygdale et le pilier antérieur du voile du palais. Quelques-uns de ces filets s'arrêtent vraisemblablement dans l'amygdale elle-même.

B. Branches terminales. — Dès qu'il atteint la base de la langue, le glosso-pharyngien se partage ordinairement en deux branches terminales. Ces deux branches, se divisant et se subdivisant à leur tour, se résolvent en une multitude de petits filets qui se croisent et s'anastomosent dans tous les sens : leur ensemble constitue un riche plexus, que l'on désigne sous le nom de *plexus lingual.* Finalement, ces filets vont se perdre dans la muqueuse de la base de la langue, au niveau et en arrière du V lingual.

En avant et en arrière du trou borgne, qui forme le sommet du V lingual, les filets internes de l'un des glosso-pharyngiens se réunissent avec les filets correspondants du glosso-pharyngien du côté opposé ; ils forment ainsi, tout autour du trou borgne, un petit plexus en couronne, qui a été décrit par Valentin sous le nom de plexus coronaire du trou borgne.

5° **Anastomoses.** — Le glosso-pharyngien s'anastomose : 1° avec le pneumogastrique à sa sortie du crâne par un ou deux filets reliant le ganglion d'Andersch au ganglion jugulaire ; 2° avec le facial, directement par le rameau sensitif du conduit auditif externe, indirectement par les nerfs pétreux ; 3° avec le grand sympathique par un filet étendu du ganglion d'Andersch au rameau carotidien du ganglion cervical supérieur.

Résumé du nerf glosso-pharyngien

- a. *Br. collatérales*
  - N. de Jacobson
    - 3 fil. muqueux
      - f. de la fenêtre ronde.
      - f. de la fenêtre ovale.
      - f. de la trompe d'Eustache.
    - 3 fil. anastomotiques
      - f. carotido-tympanique.
      - grand pétreux profond.
      - petit pétreux profond.
  - N. du stylo-pharyngien.
  - N. du stylo-glosse et du glosso-staphylin.
  - R. carotidiens.
  - R. pharyngiens.
  - R. tonsillaires.
- b. *Br. terminales*
  - R. lingaux (*plexus du trou borgne*).

§ 10. — *Dixième paire :* Nerf pneumogastrique.

Le nerf pneumogastrique, ou nerf vague, s'étend du bulbe jusqu'au-dessous du diaphragme, jetant des rameaux, chemin faisant, sur tous les viscères contenus dans le cou, le thorax et l'abdomen.

A. — Origines et relations centrales du pneumogastrique.

Le pneumogastrique émerge du sillon collatéral du bulbe entre le glosso-pharyngien et le spinal. Il présente à sa sortie du crâne deux renflements ganglionnaires : le *gan-*

glion jugulaire et le *ganglion plexiforme.* De ces deux ganglions, le premier tout au moins est l'homologue des ganglions rachidiens. Le nerf pneumogastrique n'a pas simplement la signification d'une racine rachidienne postérieure : c'est un nerf mixte, moteur et sensitif. Mais c'est aussi un des rameaux les plus importants du parasympathique cranien, à tel point que nous pouvons dire, avec LAIGNEL-LAVASTINE : « Le pneumogastrique est le département bulbaire du système sympathique. » D'ailleurs, rappelons ici que le nerf pneumogastrique innerve le tube digestif sous-diaphragmatique, l'estomac, le foie, le cœur, l'appareil respiratoire : son territoire de distribution est donc le plus considérable de tout l'organisme.

1° **Fibres sensitives : leur noyau d'origine. Noyau du faisceau solitaire.** — Ces fibres sensitives se comportent exactement comme celles du glosso-pharyngien (fig. 161 et 163).

Nées des cellules de ganglions précités, elles suivent dans le tronc nerveux le trajet de fibres motrices ; elles se séparent d'elles pour aborder le bulbe un peu plus en arrière ; elles les suivent de nouveau pour traverser la racine bulbaire du trijumeau, la substance gélatineuse, la substance réticulée annexée dans l'angle interne et postérieur de cette dernière ; puis elles se recourbent à angle obtus pour devenir verticalement descendantes et contribuer à la formation du *faisceau solitaire,* dont nous avons vu la constitution précédemment (p. 159). Elles viennent se terminer autour de cellules de la partie moyenne du noyau du faisceau, au-dessous du noyau gustatif (fig. 161, 4). CAJAL admet comme groupe principal un groupe externe de fibres sensitives qui vont se terminer au niveau du noyau gélatineux du trijumeau.

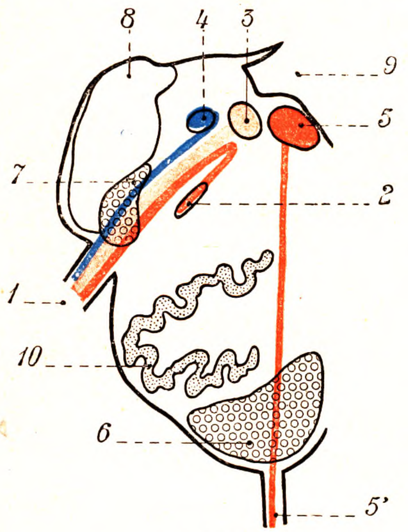


Fig. 161.

Origines et terminaisons réelles du pneumogastrique.

1, nerf pneumogastrique. — 2, noyau ambigu (noyau ventral, moteur). — 3, noyau dorsal (parasympathique). — 4, faisceau solitaire (noyau sensitif). — 5, noyau du nerf grand hypoglosse, 5'. — 6, pyramide antérieure. — 7, racine descendante sensitive du trijumeau. — 8, corps restiforme. — 9, IVe ventricule. — 10, olive bulbaire.

2° **Fibres motrices et noyau d'origine. Noyau ambigu.** — Elles suivent ainsi un trajet analogue à celles du glosso-pharyngien. Se portant d'avant en arrière, puis d'arrière en avant, elles aboutissent, après avoir décrit une courbe en fer à cheval, au noyal ambigu, où sont leurs cellules d'origine (fig. 161, 2, 162 et 163).

Ce *noyau ambigu* est situé en pleine formation réticulaire entre la parolive externe en dedans et la racine descendante du trijumeau en dehors. C'est une petite colonne de substance grise disposée en sens vertical comme le faisceau solitaire (fig. 156). Elle commence en bas à la partie supérieure de l'entre-croisement sensitif, se termine en haut au niveau de l'extrémité supérieure de l'olive. Sa hauteur totale est de 18 à 20 millimètres. Elle est fusiforme. En effet, sur des coupes sériées, on la voit augmenter progressivement de volume de bas en haut, puis s'amincir de nouveau à son extrémité supérieure. C'est à la hauteur du bec du calamus que ce noyau est le plus développé. Il mesure à ce niveau environ 1 millimètre dans le sens transversal et 0^{mm},5 dans le sens antéro-postérieur. Histologiquement, il se compose de cellules multipolaires allongées dans le sens des fibres qui les enlacent.

Le noyau ambigu donne naissance dans sa partie supérieure aux filets moteurs du glosso-pharyngien, dans sa partie moyenne aux filets moteurs du pneumogastrique destinés aux muscles striés, innervés par ce nerf, et, dans sa partie inférieure, aux fibres motrices bulbaires du spinal (voy. *Spinal*).

Pour CAJAL, les fibres radiculaires motrices du pneumogastrique présenteraient, comme celles du glosso-pharyngien, une *décussation partielle*. VAN GEHUCHTEN, ayant étudié la chromolyse des fibres dégénérées après arrachement du nerf, conclut, au contraire, que toutes les fibres du vague sont directes.

3° **Pneumogastrique et parasympathique cranien.** — En dehors du problème du pneumo-spinal que nous discuterons plus loin, l'étude des origines du X est encore intéressante par ce fait qu'il constitue l'élément le plus important du parasympathique cranien. Les questions de la fonction du noyau dorsal de l'aile grise, sensitif pour les uns, moteur pour les autres, semble bien résolue aujourd'hui. Les noyaux du pneumogastrique peuvent actuellement se schématiser de la façon suivante (CAJAL, LAIGNEL-LAVASTINE, GUILLAUME) :

1° Le *noyau ambigu est moteur* ; il est l'homologue de la corne antérieure ; il est destiné à l'innervation des muscles striés auxquels aboutissent les fibres du vague ;

2° Le *noyau du faisceau solitaire* est l'homologue des cornes postérieures : c'est le *noyau sensitif* ;

3° Le *noyau dorsal du vague* (nucleus vagi dorsalis) de MULLER, auquel on peut joindre le noyau intercalaire de Staderini, homologue de la corne latérale, est un *centre organo-végétatif*. Il est situé au niveau de l'aile grise, à la hauteur du quatrième ventricule (fig. 135).

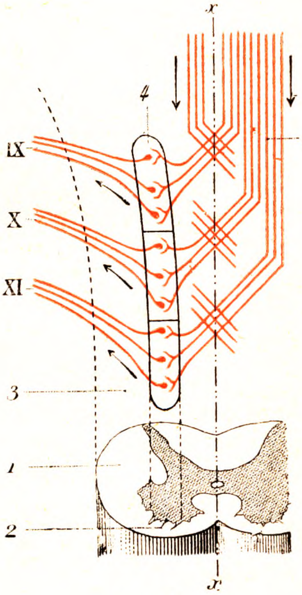


Fig. 162.
Le noyau ambigu, vu en long (*schématique*).

xx, ligne médiane. — 1, moelle épinière, avec : 2, ses cornes antérieures. — 3, bulbe rachidien. — 4, noyau ambigu avec ses trois portions. — 5, voie pyramidale. — IX, X, XI, neuvième, dixième et onzième paires.

MARINESCO (1897) avait déjà attribué au noyau ambigu l'origine des fibres motrices striées du X et fait du noyau dorsal l'origine des fibres nerveuses destinées aux fibres lisses (noyau musculo-lisse). Les fibres ganglionnaires nées de ce noyau organique suivent le tronc du pneumogastrique et traversent les ganglions sans s'y arrêter. Au-dessous de l'émergence des récurrents, les pneumogastriques ne renfermeraient plus que des fibres parasympathiques. Celles-ci se distribuent aux trois grands appareils : digestif, respiratoire, circulatoire, et à l'appareil rénal (voy. *Pneumogastrique cranien*).

4° **Relations centrales du pneumogastrique.** — Les fibres motrices sont en rapport avec le faisceau géniculé.

B. — TRAJET PÉRIPHÉRIQUE.

1° **Origine apparente.** — Il prend naissance dans le sillon latéral du bulbe, par un nombre variable de filets — sept ou huit, ordinairement — qui, convergeant les uns vers les autres, ne tardent pas à se réunir pour constituer le tronc nerveux. A son émergence

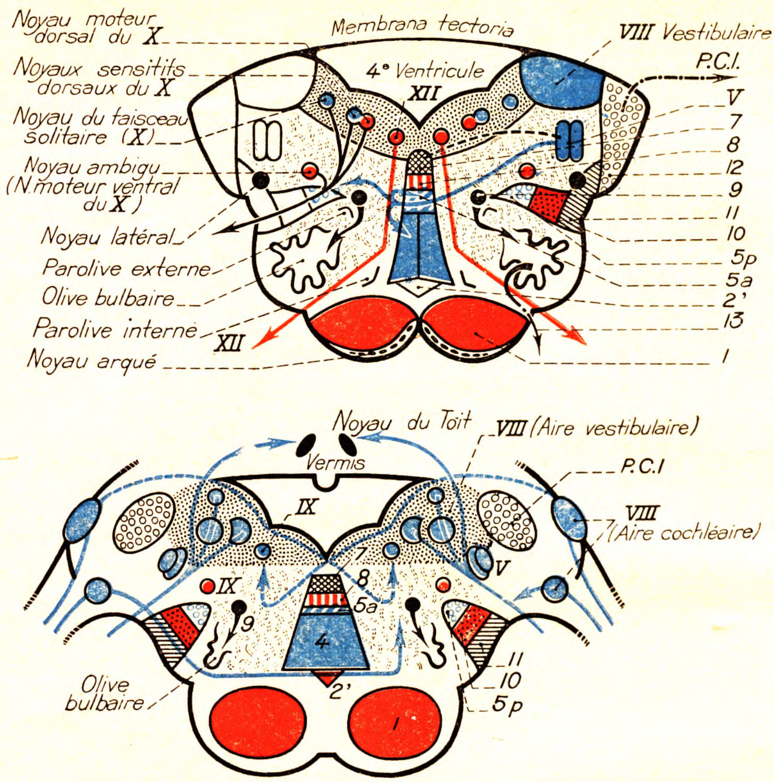


Fig. 163.

Coupes de bulbe, au niveau des noyaux du pneumogastrique et du nerf auditif (LHERMITTE, MASQUIN et TRELLES).

1, faisceau pyramidal. — 2, faisceau géniculé. — 2 *bis*, fibres cortico-oculo-céphalogyres. — 4, ruban de Reil. — 5 *a*, faisceau spino-thalamique antérieur. — 5 *p*, faisceau spino-thalamique postérieur. — 7, bandelette longitudinale postérieure. — 8, faisceau tecto-spinal. — 9, faisceau central de la calotte. — 10, faisceau rubro-pinal. — 11, faisceau de Gowers. — 12, faisceau de Flechsig. — 13, faisceau de Helweg.

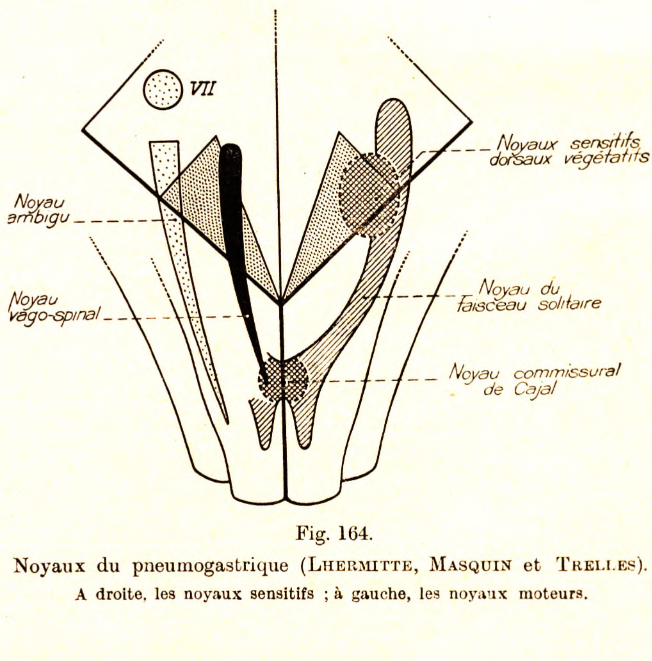


Fig. 164.

Noyaux du pneumogastrique (LHERMITTE, MASQUIN et TRELLES).

A droite, les noyaux sensitifs ; à gauche, les noyaux moteurs.

du bulbe, il est situé entre le glosso-pharyngien, qui est au-dessus, et le spinal, qui est au-dessous.

Le tronc ainsi formé se dirige obliquement en haut, en dehors et un peu en avant, vers le trou déchiré postérieur, qu'il traverse pour arriver à la base du crâne. A partir de ce point, le pneumogastrique suit un trajet verticalement descendant. Il traverse alors successivement le cou et le thorax, puis, passant par l'orifice œsophagien du diaphragme, pénètre dans l'abdomen, où il se termine.

2° **Ganglions.** — Le tronc du pneumogastrique présente deux ganglions superposés : l'un *supérieur* ou *ganglion jugulaire*, l'autre *inférieur* ou *ganglion plexiforme*.

a. Le *ganglion jugulaire* est placé dans le trou déchiré postérieur. Il revêt la forme d'une petite masse ovoïde, mesurant 4 à 6 millimètres de hauteur. coloration est grisâtr , sa surface inégale et comme raboteuse.

b. Le *ganglion plexiforme*, situé au-dessous du précédent, est extracranien. Il occupe l'espace latéro-pharyngien. Il a l'aspect d'un fuseau, présentant son maximum de largeur à sa partie moyenne et s'effilant peu à peu à ses deux extrémités. Il mesure en moyenne 20 à 25 millimètres de longueur sur 4 à 5 millimètres de largeur.

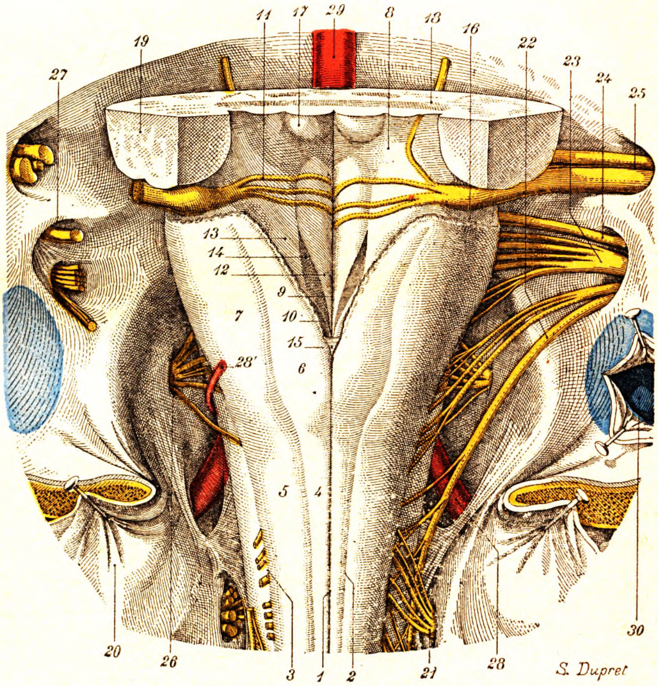


Fig. 165.

Le bulbe rachidien, vu par sa face postérieure.

1, sillon médian postérieur. — 2, sillon paramédian. — 3, sillon collatéral postérieur. — 4, faisceau de Goll. — 5, faisceau de Burdach. — 6, pyramide postérieure (clava). — 7, corps restiforme. — 8, quatrième ventricule (triangle bulbaire). — 9, tige du calamus. — 10, bec du calamus. — 11, barbes du calamus. — 12, aile blanche interne. — 13, aile blanche externe. — 14, aile grise (correspondant à la fovea inferior). — 15, obex. — 16, recessus lateralis. — 17, eminentia teres. — 18, coupe de la protubérance. — 19, coupe du pédoncule cérébelleux moyen. — 20, dure-mère rachidienne, incisée sur la ligne médiane et réclinée en dehors (sur la face interne se voient les insertions supérieures du ligament dentelé). — 21, premier nerf cervical. — 22, spinal. — 23, pneumogastrique. — 24, glosso-pharyngien. — 25, groupe acoustico-facial. — 26, grand hypoglosse. — 27, trou déchiré postérieur. — 28, artère vertébrale, avec : 28′, spinale postérieure. — 29, tronc basilaire. — 30, portion transversale du sinus latéral.

3° **Rapports.** — Nous étudierons successivement les rapports du pneumogastrique : *a.* dans le crâne ; *b.* au niveau du trou déchiré postérieur ; *c.* au niveau du cou ; *d.* au niveau du thorax ; *e.* au niveau de l'abdomen.

a. *Dans le crâne.* — Il présente exactement les mêmes rapports que le glosso-pharyngien, qui est placé immédiatement en avant de lui (voy. ce nerf).

b. *Au niveau du trou déchiré postérieur.* — Le pneumogastrique occupe la partie interne, étroite, de cet orifice. Il est situé : en arrière du glosso-pharyngien, dont il est séparé par une bande fibreuse, parfois cartilagineuse ou même complètement ossifiée et en avant et

en dedans du spinal et de la veine jugulaire interne. Le sinus pétreux inférieur croise sa face antérieure avant d'atteindre le golfe de la veine jugulaire.

c. *Au niveau du cou.* — Les rapports du pneumogastrique méritent d'être étudiés successivement : dans l'espace latéro-pharyngien postérieur ou espace sous-parotidien postérieur ; dans la région carotidienne, à la base du cou.

α. Dans l'*espace latéro-pharyngé* postérieur ou espace sous-parotidien postérieur, le pneumogastrique descend presque vertical et sur un plan postérieur dans l'angle d'écartement de la veine jugulaire interne et de l'artère carotide interne. Les deux vaisseaux s'étant rejoints, le pneumogastrique se place alors dans l'angle dièdre ouvert en arrière formé par leur accolement. Ainsi que nous l'avons précédemment indiqué, le glosso-pharyngien est en avant du pneumogastrique, à la face externe de la carotide interne, et s'écarte de plus en plus du pneumogastrique, au fur et à mesure qu'il s'éloigne de la base du crâne. Le spinal s'accole au pneumogastrique à sa sortie du trou déchiré postérieur, lui envoie une anastomose importante, puis s'écarte de lui en passant soit en avant, soit en arrière de la veine jugulaire interne, pour gagner la face profonde du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Le grand hypoglosse, à son émergence du canal condylien antérieur, est en arrière et en dedans du pneumogastrique. Plus bas, il se dirige en avant et passe entre la veine jugulaire interne, qui est en dehors, et le pneumogastrique et l'artère carotide interne, qui restent en dedans. — Le ganglion cervical inférieur du grand sympathique est placé en arrière et un peu en dedans du pneumogastrique et le sépare des muscles prévertébraux.

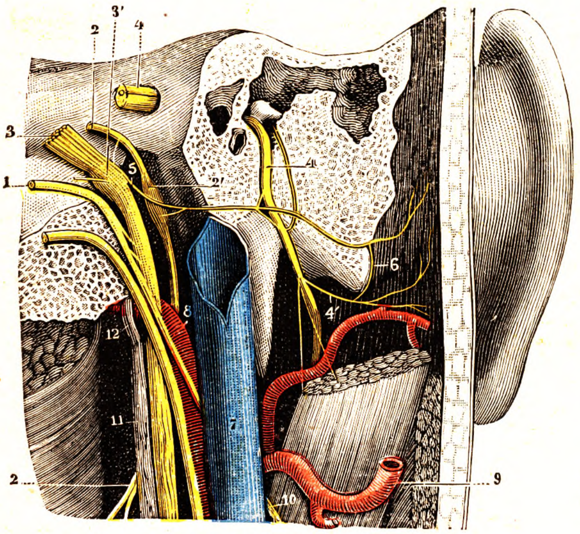


Fig. 166.

Rameau auriculaire du pneumogastrique (imité d'ARNOLD).

1, spinal. — 2, glosso-pharyngien, avec : 2', ganglion d'Andersch. — 3, pneumogastrique, avec : 3', ganglion jugulaire. — 4, facial, avec : 4', son rameau auriculaire. — 5, rameau auriculaire du pneumogastrique. — 6, anastomose unissant le rameau auriculaire du pneumogastrique avec le rameau homonyme du facial. — 7, veine jugulaire interne. — 8, artère carotide interne. — 9, artère occipitale. — 10, grand sympathique.

β. Dans la *région sous-hyoïdienne,* le nerf pneumogastrique est toujours situé dans l'angle d'adossement vasculaire et descend avec les vaisseaux jusqu'à la base du cou, ayant, en arrière de lui, le sympathique. Il croise en cours de route la crosse de l'artère thyroïdienne supérieure.

Au niveau de l'orifice supérieur du thorax, le *pneumogastrique droit* passe devant l'artère sous-clavière, en dedans de l'origine de l'artère vertébrale. C'est à ce niveau que naît le nerf récurrent, dont l'anse embrasse la face inférieure de l'artère sous-clavière. En dehors de lui, deux autres nerfs croisent la face antérieure du segment intrascalénique de l'artère sous-clavière : 1° l'*anse sympathique de Vieussens,* située tantôt en dedans, tantôt en dehors de l'artère vertébrale ; 2° en dehors, le nerf phrénique croise l'artère sous-clavière soit en dehors, soit en dedans de l'artère mammaire interne et détache un filet qui gagne soit le ganglion cervical inférieur, soit la branche antérieure

de l'anneau de Vieussens. Trois anses nerveuses contournent donc la partie initiale de la sous-clavière droite (fig. 171).

Le *pneumogastrique gauche* descend le long de la carotide primitive, en dedans de l'artère sous-clavière gauche, presque verticale à ce niveau. En avant de lui, s'étale en oblique le tronc veineux brachio-céphalique gauche, tandis qu'en dehors le sympathique et le phrénique restent en rapport avec la sous-clavière. En arrière, le canal thoracique

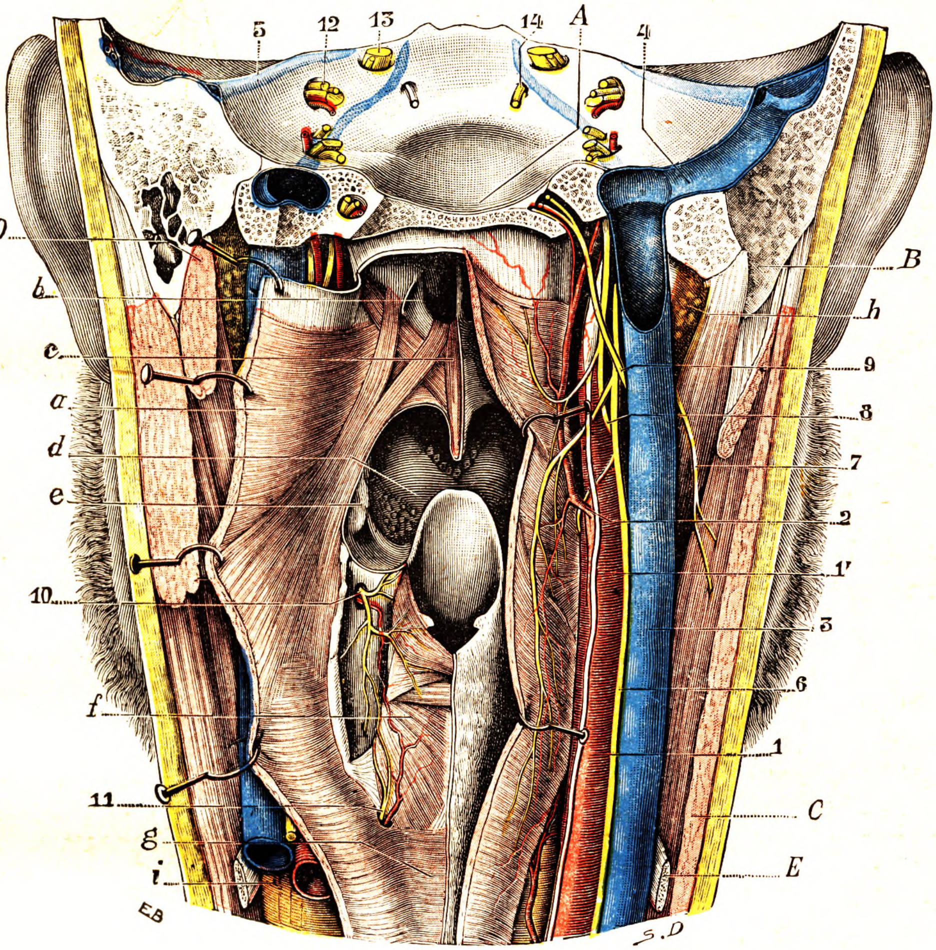


Fig. 167.

Région pharyngienne, vue postérieure (**T.-J.**).

A, gouttière basilaire de l'occipital. — B, apophyse mastoïde. — C, sterno-cléido-mastoïdien. — D, digastrique. — E, tendon de l'omo-hyoïdien.

a, pharynx, ouvert en arrière et récliné : on voit nettement les trois constricteurs et le pharyngo-staphylin. — *b*, choanes. — *c*, voile du palais, avec ses muscles. — *d*, base de la langue. — *e*, amygdale. — *f*, larynx, avec ses muscles postérieurs. — *g*, œsophage. — *h*, parotide. — *i*, corps thyroïde.

1, carotide primitive, et 1′, carotide interne. — 2, artère pharyngienne inférieure. — 3, jugulaire interne. — 4, sinus atéral. — 5, sinus pétreux supérieur. — 6, pneumogastrique. — 7, spinal. — 8, glosso-pharyngien. — 9, grand hypoglosse. — 10, laryngé supérieur. — 11, laryngé inférieur ou récurrent. — 12, facial et auditif. — 13, trijumeau. — 14, moteur oculaire externe.

décrit sa crosse pour gagner le confluent de la *veine* sous-clavière et de la veine jugulaire interne (voy. t. II).

d. *Dans le thorax.* — Le *pneumogastrique droit* descend sur le flanc droit de la trachée,

en arrière du tronc veineux brachio-céphalique et de la veine cave supérieure. Il croise ensuite en arrière la bronche droite, contenu dans un tissu cellulaire dense, où il est englobé, et difficile à disséquer. Derrière la bronche, le pneumogastrique, avant d'atteindre le bord droit de l'œsophage, est croisé par la grande azygos, qui se place en dedans de lui. Au-dessous de la bronche, le pneumogastrique, accolé à l'œsophage, se place insensiblement en arrière de lui. Le *pneumogastrique gauche* croise la face antérieure de la crosse aortique, atteint sa face inférieure un peu en dehors du ligament artériel. Il émet à ce niveau le nerf récurrent gauche, qui s'enroule autour de la face inférieure de la crosse aortique (fig. 170). Puis il abandonne l'aorte, croise la face postérieure du pédicule pulmonaire gauche et vient se placer ensuite sur la face antérieure de l'œsophage. — Au-dessous de la bifurcation de la trachée, les deux nerfs pneumogastriques sont souvent dissociés en plusieurs cordons parallèles, anastomosés entre eux, entourant l'œsophage d'un réseau à longues mailles (fig. 147, t. II).

e. *Dans l'abdomen.* — Au niveau de l'orifice œsophagien du diaphragme, le pneumogastrique gauche est placé sur la face antérieure de l'œsophage, le pneumogastrique droit sur la face postérieure de l'organe. Plus bas, chacun des pneumogastriques se comporte d'une manière différente.

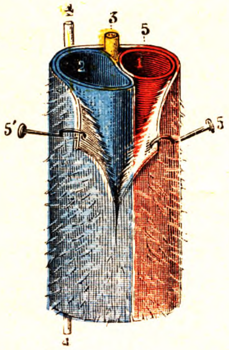


Fig. 168.

Schéma indiquant les rapports des gros vaisseaux du cou avec le pneumogastrique et le grand sympathique (*côté droit*).

1, carotide primitive. — 2, jugulaire interne. — 3, pneumogastrique. — 4, grand sympathique. — 5, gaine conjonctive. — 5', la même, incisée à sa partie antérieure et érignée pour laisser voir les vaisseaux.

Cette situation de deux nerfs homologues, qui cheminent l'un et l'autre sur la ligne médiane, peut paraître singulière au premier abord. L'embryologie nous l'explique très nettement. Au début de la formation du tube digestif, l'estomac n'est qu'un simple renflement de ce tube occupant exactement la ligne médiane et présentant deux faces latérales, l'une droite, l'autre gauche. A ce moment, les deux pneumogastriques occupent, comme tous les nerfs, une situation latérale, et se ramifient l'un sur la face droite, l'autre sur la face gauche de l'estomac embryonnaire. Mais bientôt l'estomac se tord sur son axe, de gauche à droite, de telle sorte que le pylore se porte du côté droit et que, des deux faces précitées de l'estomac, la gauche devient antérieure, la droite devient postérieure. Les deux nerfs pneumogastriques suivent tout naturellement, dans leur changement de position, les deux faces de l'estomac sur lesquelles ils s'étalent, et voilà pourquoi, chez le nouveau-né et chez l'adulte, le pneumogastrique gauche est placé en avant de l'œsophage et de l'estomac, tandis que le pneumogastrique droit occupe le plan postérieur de ces mêmes organes.

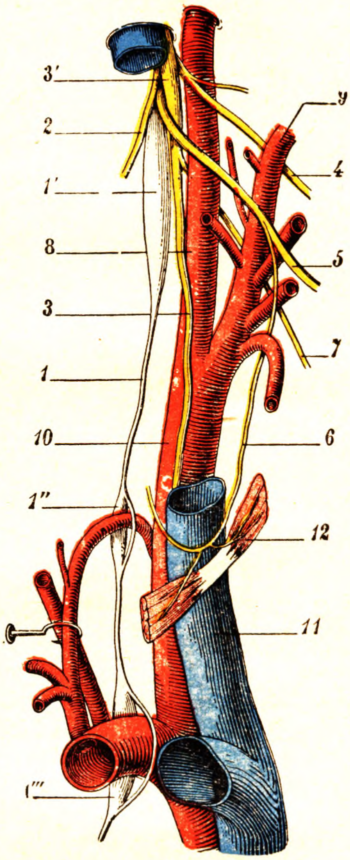


Fig. 169.

Rapports respectifs des nerfs et des vaisseaux du cou (*schématique*) (**T.-J.**).

1, grand sympathique, avec : 1', son ganglion supérieur ; 1'', son ganglion moyen ; 1''', son ganglion inférieur. — 2, spinal. — 3, pneumogastrique, avec : 3', son ganglion plexiglosse. — 6, anse descendante de l'hypoglosse. — 7, laryngé externe. — 8, carotide interne. — 9, carotide externe. — 10, carotide primitive. — 11, veine jugulaire interne. — 12, muscle omo-hyoïdien.

Le pneumogastrique gauche ou antérieur vient aboutir en dehors et à droite du cardia,

à 2 ou 3 millimètres de son bord droit (LATARJET). Il s'épanouit à ce niveau en une sorte de lame nerveuse blanchâtre d'où partent les branches terminales, que nous étudierons plus tard.

Le pneumogastrique droit ou postérieur à sa sortie de l'orifice diaphragmatique apparaît au contact de la face postérieure du cardia, habituellement dans la moitié

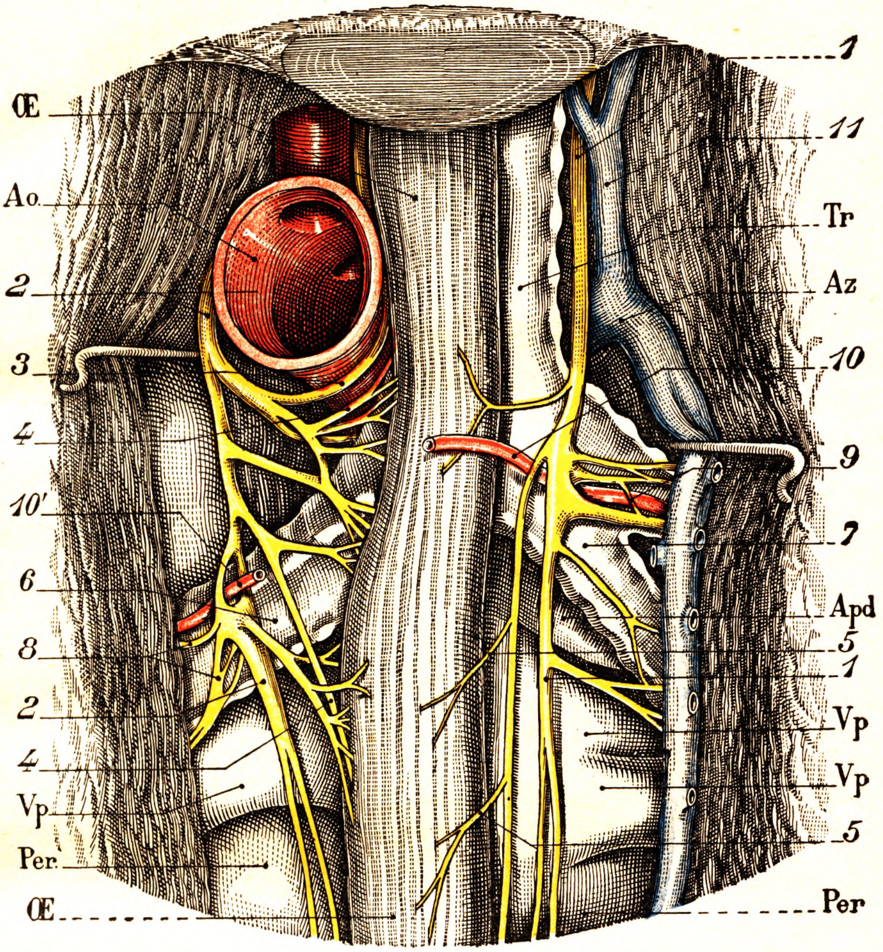


Fig. 170.

Les rapports des pneumogastriques au niveau du pédicule pulmonaire.

Œ, œsophage. — Tr., trachée. — Ao., aorte. — Az., grande azygos. — Per., péricarde. — Ve., veines pulmonaires droite et gauche. — Apd., artère pulmonaire droite.

1, pneumogastrique droit. — 2, pneumogastrique gauche. — 3, récurrent gauche. — 4, rameau œsophagien venant du pneumogastrique gauche. — 5, rameau œsophagien venant du pneumogastrique droit. — 6, bronche gauche. — 7, bronche droite prématurément bifurquée. — 8, nerfs destinés au poumon gauche. — 9, nerfs destinés au poumon droit. — 10, 10', artères bronchiques droite et gauche. — 11, veine intercostale supérieure gauche.

droite de celle-ci. Il donne à ce niveau des branches gastriques, puis se dirige obliquement en bas et en arrière et ne tarde pas à se diviser en ses branches terminales. Nous décrirons celles-ci plus loin.

4° **Distribution**. — Les branches que fournit le pneumogastrique, durant son long

trajet du bulbe à l'abdomen, sont fort nombreuses. Nous les distinguerons en quatre groupes, suivant la région à laquelle elles se distribuent :

1° *Branche intracranienne ;*
2° *Branches cervicales ;*
3° *Branches thoraciques ;*
4° *Branches abdominales.*

A. — Branche intracranienne.

Rameau méningé. — Très grêle, il se détache du côté externe du ganglion jugulaire. Il se porte verticalement dans le crâne par le trou déchiré postérieur et se distribue à la dure-mère dans le voisinage du sinus latéral.

B. — Branches cervicales.

Le pneumogastrique fournit à la région du cou les nerfs suivants : les nerfs pharyngiens ; les rameaux cardiaques supérieurs ; le nerf laryngé supérieur ; le nerf laryngé inférieur ou nerf récurrent.

1° **Nerfs pharyngiens.** — Les nerfs, au nombre de deux le plus souvent, se détachent de la partie supérieure et externe du ganglion plexiforme. Ils se portent ensuite obliquement en bas et en avant, passent sur la face externe de la carotide interne, puis, croisant la face antérieure de l'artère, atteignent la paroi pharyngée. Leurs rameaux concourent à la formation du plexus pharyngien, de concert avec d'autres rameaux pharyngiens issus du glosso-pharyngien et du sympathique (voy. *Pharynx*). Des nerfs pharyngiens se détachent encore deux ou trois filets qui longent la carotide, souvent on peut en suivre un jusqu'au corpuscule rétro-carotidien.

2° **Rameaux cardiaques supérieurs.** — Nous les avons étudiés avec les nerfs du cœur (voy. t. II, p. 130, fig. 89 et 90). Rappelons que ces rameaux cardiaques, encore appelés rameaux cardiaques cervicaux, sont généralement au nombre de deux, quelquefois trois, qui se détachent le plus souvent un peu au-dessous du ganglion plexiforme. Ils descendent en avant de la carotide primitive à gauche et du tronc brachio-céphalique à droite. Dans le thorax, ils passent derrière le tronc veineux brachio-céphalique gauche. En cours de route, ils s'anastomosent entre eux, et avec les nerfs cardiaques moyens et inférieurs du pneumogastrique, enfin avec les nerfs cardiaques du sympathique situés plus profondément. Ils aboutissent au plexus cardiaque : les filets gauches passent en avant de la crosse de l'aorte ; les filets droits passent les uns en avant de la crosse aortique, les autres en arrière de ce vaisseau.

3° **Nerf laryngé supérieur.** — Le nerf laryngé supérieur naît de la partie inférieure et interne du ganglion plexiforme. Il se porte ensuite vers le pharynx, descend ensuite, et se partage en deux rameaux terminaux : un rameau supérieur et un rameau inférieur.

a. *Rameau supérieur.* — Le rameau supérieur, continuant le trajet du tronc du nerf larynge supérieur, suit la grande corne de l'os hyoïde, entre le muscle thyro-hyoïdien, qui est en avant, et la membrane thyro-hyoïdienne, qui est en arrière, perfore celle-ci et arrive alors dans l'épaisseur des replis aryténo-épiglottiques, où il s'épanouit en un bouquet de filets terminaux. Ces filets se distinguent, d'après leur direction, en antérieurs, moyens, postérieurs.

α. Les *filets antérieurs* ou *épiglottiques* se distribuent à la muqueuse des deux faces de l'épiglotte, ainsi qu'à une petite portion de la muqueuse linguale.

β. Les *filets moyens* se ramifient dans les replis aryténo-épiglottiques et dans la muqueuse qui tapisse la portion sus-glottique du larynx.

γ. Les *filets postérieurs*, enfin, se distribuent à la portion de la muqueuse pharyngienne qui recouvre la face postérieure du larynx. Parmi ces filets, il en est un, plus long que les autres, qui se porte verticalement en bas entre la muqueuse et le muscle crico-aryténoïdien postérieur et vient s'anastomoser ou plutôt se fusionner bout à bout avec un filet ascendant du laryngé inférieur : cette longue anastomose longitudinale, jetée entre les deux nerfs laryngés, est généralement connue sous le nom d'*anse nerveuse de Galien* (fig. 172, 9).

b. *Rameau inférieur.* — Le rameau inférieur, encore appelé *nerf laryngé externe*, est plus grêle que le rameau supérieur. Il se porte obliquement en bas et en avant, le long de l'insertion thyroïdienne ou antérieure du constricteur inférieur du pharynx, entre ce muscle et le corps thyroïde. Il arrive ainsi au muscle crico-thyroïdien, abandonne quelques filets à ce muscle, puis, perforant de dehors en dedans la membrane crico-thyroïdienne, il vient se terminer dans la muqueuse de la portion sous-glottique du larynx et du ventricule.

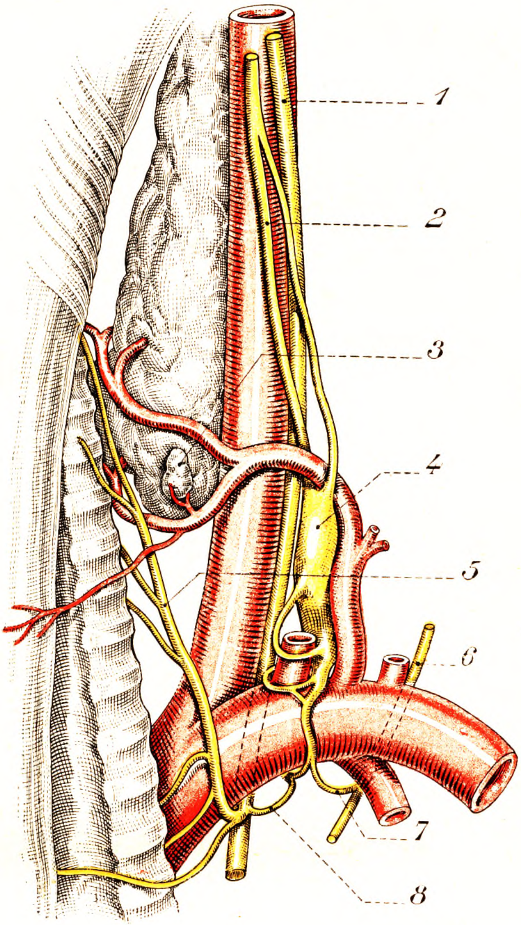


Fig. 171.
Le nerf récurrent du côté droit
(HOVELACQUE).

1, le nerf pneumogastrique. — 2, la chaîne sympathique. — 3, la parathyroïde inférieure. — 4, le ganglion cervical inférieur (haut situé sur cette pièce). — 3, le nerf récurrent droit. — 6, le nerf phrénique. — 7, l'anastomose phrénique sympathique. — 8, l'anastomose phrénique-récurrent.

Dans son trajet descendant, le nerf laryngé externe envoie quelques filets très déliés au corps thyroïde, et au constricteur inférieur du pharynx. Sur la face externe de ce dernier muscle, il contracte avec le grand sympathique quelques anastomoses dont l'ensemble plus ou moins complexe constitue le *plexus de Haller*.

Résumé. — Comme on le voit, le nerf laryngé supérieur innerve : 1° toute la muqueuse qui tapisse le larynx ; 2° deux muscles seulement, le constricteur inférieur du pharynx et le crico-thyroïdien (voy. *Larynx*).

Telle est du moins l'opinion classique. Mais, d'après Exner, le nerf laryngé supérieur fournirait des rameaux à tous les muscles intrinsèques du larynx, rameaux constants pour certains muscles, seulement d'existence fréquente pour d'autres.

4° **Nerf laryngé inférieur ou récurrent.** — Le nerf récurrent droit et le nerf récurrent gauche ne prennent pas leur origine à la même hauteur. Le récurrent se détache du pneumogastrique droit à la base du cou ; le récurrent gauche naît dans le thorax, les deux nerfs présentent le même mode de distribution. Nous décrirons donc : le récurrent droit ; le récurrent gauche ; le mode de distribution du nerf récurrent.

a. *Récurrent droit.* — Le récurrent droit se détache du pneumogastrique au moment où ce nerf croise la face antérieure de l'artère sous-clavière (fig. 171). Il contourne cette artère en passant successivement sur sa face inférieure et sur sa face postérieure, et devient ascendant de descendant qu'il était. D'abord assez éloigné de l'œsophage, il se rapproche progressivement du bord droit de ce conduit et le suit jusqu'au larynx, où il se termine.

Nous étudierons les rapports de ce nerf : au niveau de son anse, dans la première portion de son trajet ascendant comprise entre le bord supérieur de l'artère sous-clavière et le bord inférieur du corps thyroïde, dans la deuxième portion de son trajet ascendant comprise en arrière du corps thyroïde.

α. *Au niveau de son anse.* — A son origine, le nerf récurrent embrasse donc dans son anse la face inférieure de l'artère sous-clavière. Il répond en bas au versant antérieur du dôme pleural ; en dedans à la bifurcation du tronc artériel brachio-céphalique ; en dehors de lui se trouve l'anse sympathique de Vieussens ; plus en dehors encore, le nerf phrénique. Ce dernier nerf envoie au-dessous de l'artère sous-clavière un rameau qui gagne soit le ganglion cervical inférieur, soit la branche antérieure de l'anneau de Vieussens (fig. 171).

Nous retrouvons les trois anses nerveuses déjà décrites.

β. *Dans la première portion de son trajet ascendant,* le nerf récurrent est caché par l'artère carotide primitive. Il laisse sur un plan postérieur l'artère vertébrale et la chaîne sympathique. Il répond : en dedans, à la trachée, dont il se rapproche de plus en plus ; en dehors, au premier segment vertical de l'artère thyroïdienne inférieure.

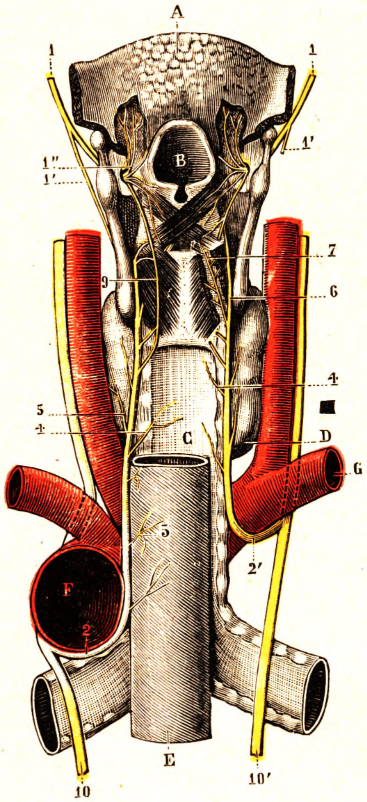


Fig. 172.

Nerfs du larynx, vue postérieure (*demi-schématique*).

1, laryngé supérieur, avec : 1', son rameau laryngé externe ; 1'', ses rameaux linguaux. — 2, laryngé inférieur ou récurrent du côté gauche. — 2', laryngé inférieur du côté droit. — 3, rameaux œsophagiens. — 4, rameaux trachéens. — 5, rameaux thyroïdiens. — 6, rameaux du crico-aryténoïdien postérieur et du crico-aryténoïdien latéral. — 7, rameau de l'ary-aryténoïdien. — 9, anse nerveuse de Galien. — 10, 10', nerfs pneumogastriques. A, larynx. — B, épiglotte. — C, trachée. — D, corps thyroïde. — E, œsophage. — F, crosse aortique. — G, sous-clavière droite.

γ. *Dans la deuxième portion de son trajet ascendant,* le nerf récurrent droit est en rapport : en avant, avec le lobe latéral du corps thyroïde ; en dedans, avec la partie postérieure de la face latérale de la trachée. Il est croisé en arrière par l'artère thyroïdienne (nous reviendrons tout à l'heure sur les rapports du nerf et de cette artère). Les parathyroïdes situées en arrière du pôle inférieur du lobe latéral du corps thyroïde sont à 1 ou

2 centimètres du nerf (H. LORIN). Se dégageant enfin du lobe latéral du corps thyroïde, le nerf récurrent s'engage sous le bord inférieur du muscle constricteur inférieur et apparaît dans la gouttière crico-thyroïdienne, où il s'épanouit en ses branches terminales.

b. *Récurrent gauche.* — Le récurrent gauche se détache du pneumogastrique au niveau de la face antérieure de la crosse aortique, au moment où celui-ci quitte la crosse aortique pour passer en arrière de la bronche, un peu en dehors du ligament artériel. Il se comporte du reste à l'égard de la crosse de l'aorte de la même façon que le récurrent droit se comporte à l'égard de la sous-clavière : il contourne le vaisseau d'avant en arrière, puis de bas en haut en formant une anse à concavité supérieure. Au moment où il passe sous la crosse aortique, le récurrent gauche croise la face supérieure de la bronche gauche et chemine au milieu des ganglions du groupe pré-trachéo-bronchique gauche, généralement divisé en deux sous-groupes, l'un en dehors, l'autre en dedans du ligament artériel (HOVELACQUE). Il arrive ainsi sur la face antérieure de l'œsophage, dans le sillon que forme ce dernier organe en s'adossant à la trachée (fig. 173). C'est en suivant ce sillon qu'il parvient au constricteur du pharynx, il s'engage sous le bord inférieur de ce muscle et gagne finalement la gouttière crico-thyroïdienne. Dans le médiastin, le nerf récurrent gauche est caché d'abord par la crosse de l'aorte, plus haut par l'artère carotide primitive gauche. Au niveau de la région inférieure du cou, dans l'espace compris entre l'ouverture supérieure du thorax et le bord inférieur du corps thyroïde, on aperçoit le récurrent gauche, les plans superficiels étant enlevés, au fond d'une étroite région triangulaire limitée en dedans par la trachée, en dehors par la carotide primitive, en haut par le bord inférieur du corps thyroïde. Plus haut, le récurrent est caché par le lobe latéral du corps thyroïde. Comme à droite, il est croisé à ce niveau par l'artère thyroïdienne inférieure.

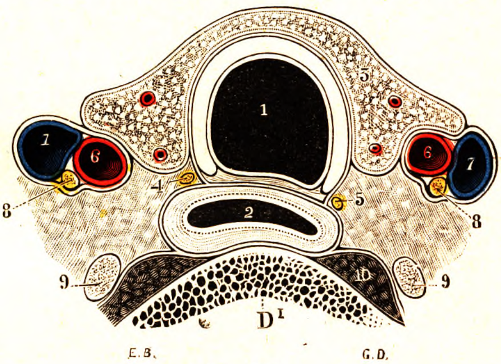


Fig. 173.

Coupe transversale de l'œsophage et de la trachée, pratiquée au niveau de la première dorsale, pour montrer la situation respective des deux récurrents (en partie d'après BRAUNE).

1, trachée. — 2, œsophage. — 3, corps thyroïde, avec son enveloppe conjonctive. — 4, nerf récurrent gauche. — 5, nerf récurrent droit. — 6, carotide primitive. — 7, jugulaire interne. — 8, pneumogastrique. — 9, ganglion sympathique. — 10, muscles prévertébraux. — 11, corps de la première dorsale.

Rapports entre le nerf récurrent et l'artère thyroïdienne inférieure (fig. 174). — Le mode de croisement du récurrent avec l'artère thyroïdienne inférieure est très variable. De nombreuses recherches ont été faites à ce sujet. Nous nous contenterons de rapporter les conclusions du travail de JABOULAY et VILLARD (1893). D'après ces auteurs, il existerait trois types principaux. *Premier type :* à droite, le nerf récurrent reste en avant de toutes les branches de division de l'artère thyroïdienne inférieure ; à gauche, il passe en arrière. *Deuxième type :* à gauche, même disposition que précédemment ; à droite, le nerf passe dans la fourche de bifurcation de l'artère thyroïdienne inférieure. *Troisième type :* situation variable du nerf et des branches artérielles. Lorsqu'on voudra lier le pédicule thyroïdien inférieur, il importera donc de se rappeler que le nerf est en rapport immédiat avec l'artère, au moment où celle-ci aborde la corne thyroïdienne. Pour éviter de la léser, il faudra s'écarter le plus possible de l'extrémité de cette corne.

Mode de distribution du nerf récurrent. — Le nerf récurrent fournit : des branches collatérales ; des branches terminales.

A. BRANCHES COLLATÉRALES. — Elles sont représentées par :

a. *Des rameaux cardiaques* (rameaux cardiaques moyens), en nombre variable, qui

se détachent de l'anse formée par chaque nerf récurrent autour de l'artère qu'il contourne et viennent se perdre à la base du cœur, dans le plexus cardiaque. A droite, les nerfs cardiaques moyens sont assez longs. Ils cheminent en dehors du tronc artériel brachio-céphalique. Arrivés au bord supérieur du pédoncule pulmonaire, ils passent derrière la branche droite de l'artère pulmonaire, entre elle et la bifurcation de la trachée, et gagnent la face postérieure des oreillettes. Ils donnent, en cours de route, quelques filets, qui, passant en avant du pédicule pulmonaire, vont aboutir à la portion terminale de la veine cave supérieure. A gauche, les nerfs cardiaques moyens sont très courts. Ils se portent en dedans, passent sous le ligament artériel et vont se perdre sous le lacis nerveux placé sous la crosse de l'aorte, ils envoient quelques rameaux au ganglion de Wrisberg quand il existe (Hovelacque).

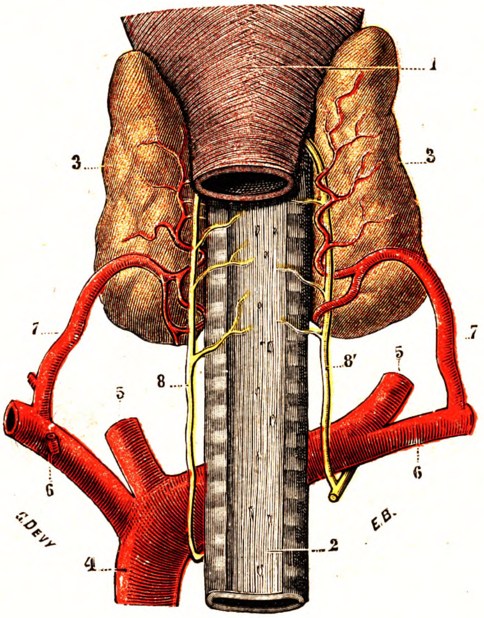


Fig. 174.

Rapport des nerfs récurrents et des artères thyroïdiennes inférieures.

1, pharynx. — 2, trachée. — 3, 3, corps thyroïde. — 4, aorte. — 5, carotide primitive. — 6, sous-clavière. — 7, thyroïdienne inférieure. — 8, 8, nerfs récurrents gauche et droit (le gauche passe en arrière des branches artérielles ; le droit s'engage dans une sorte de fourche formée par deux branches de la thyroïdienne, dont l'une, l'inférieure, passe en arrière du nerf, l'autre, la supérieure, passe en avant).

b. *Des rameaux œsophagiens*, toujours très nombreux et très grêles, qui se portent sur l'œsophage, où ils se terminent les uns dans la couche musculaire de ce conduit, les autres dans sa couche muqueuse.

c. *Des rameaux trachéens*, qui se distribuent de même à la couche musculaire et à la couche muqueuse de la trachée.

d. *Des rameaux pharyngiens* (un ou deux seulement, destinés au muscle constricteur inférieur du pharynx).

B. Branches terminales. — Arrivé au larynx sur le côté postéro-externe du cartilage cricoïde, le nerf récurrent fournit cinq branches terminales, dont une est anastomotique, les quatre autres musculaires.

a. *Branches anastomotiques*. — Elle se détache du récurrent à la partie inférieure de la gouttière crico-thyroïdienne. Se portant verticalement en haut, elle croise successivement les muscles crico-aryténoïdien postérieur et ary-aryténoïdien et vient se réunir avec un filet descendant du laryngé supérieur, pour former une longue anastomose connue sous le nom d'*anse nerveuse de Galien*.

b. *Branches musculaires*. — Au nombre de quatre, ces rameaux musculaires se portent à tous les muscles du larynx, sauf le muscle crico-thyroïdien, lequel est déjà innervé par le nerf laryngé supérieur. Le premier de ces rameaux se dirige obliquement en haut et en dedans. Il s'engage au-dessous du muscle crico-aryténoïdien postérieur et se perd dans ce muscle. Le second, suivant exactement la même direction, passe lui aussi sous le muscle crico-aryténoïdien postérieur, s'en dégage au niveau de son bord supérieur et gagne alors la face profonde du muscle ary-aryténoïdien, où il se termine. Le troisième, souvent double, se détache du récurrent un peu au-dessus du précédent. Il se distribue

au muscle crico-aryténoïdien latéral, qu'il pénètre par sa face superficielle. Le quatrième, enfin, est le nerf du muscle thyro-aryténoïdien. Il représente à vrai dire la terminaison du nerf récurrent qui, après avoir croisé la face externe du crico-aryténoïdien latéral, s'infléchit un peu en avant et se perd dans le muscle thyro-aryténoïdien.

C. — Branches thoraciques.

Dans le thorax, le pneumogastrique fournit des rameaux cardiaques (ce sont les rameaux cardiaques thoraciques) (voy. *Nerfs du cœur*, t. II, p. 130) ; des rameaux pulmonaires et des rameaux œsophagiens.

1° **Rameaux pulmonaires.** — Au moment où il croise la face postérieure des bronches, chaque pneumogastrique donne de très nombreux rameaux qui, s'anastomosant entre eux et avec des rameaux du sympathique, constituent les *plexus bronchiques* ou *pulmonaires*. Il existe deux plexus bronchiques : l'un droit, disposé autour de la bronche droite ; l'autre gauche, disposé autour de la bronche gauche. Mais ces deux plexus sont réunis l'un à l'autre sur la ligne médiane par de nombreuses anastomoses transversales, qui doivent avoir pour effet d'associer les deux pneumogastriques pour une action commune et bilatérale (pour plus de détails, voir *Nerfs du poumon*).

De chaque plexus bronchique s'échappent de nombreux rameaux :

a. *Des rameaux trachéens* pour la partie inférieure de la trachée ;

b. *Des rameaux œsophagiens*, qui se distribuent aux différentes tuniques de la portion moyenne de l'œsophage ;

c. *Des filets péricardiques*, qui se distribuent à la partie supérieure et postérieure du péricarde ;

d. *Des filets pulmonaires* enfin, qui se portent vers le hile du poumon et pénètrent dans l'épaisseur de cet organe en suivant les différentes ramifications de l'arbre bronchique.

2° **Rameaux œsophagiens inférieurs.** — Dans la partie inférieure de leur portion thoracique, les deux pneumogastriques abandonnent à l'œsophage de nombreux filets qui se distribuent à la fois à la muqueuse et à la couche musculaire (voir t. IV, *Nerfs de l'œsophage.*)

D. — Branches abdominales.

Arrivés dans l'abdomen, le pneumogastrique droit et le pneumogastrique gauche se comportent d'une manière différente.

1° **Pneumogastrique gauche ou antérieur.** — Nous résumerons la description que nous en avons donnée en 1922 et exposée ensuite dans la thèse de Wertheimer (1922). Au niveau de l'orifice œsophagien du diaphragme, le pneumogastrique gauche est placé sur la face antérieure de l'œsophage. Plus bas, le segment terminal de l'œsophage obliquant vers la gauche, le pneumogastrique gauche descend verticalement et vient aboutir en dehors et à droite du cardia, à 2 ou 3 millimètres de son bord droit, généralement individualisé en un tronc unique, parfois déjà différencié en un certain nombre de branches secondaires. A ce niveau, il s'épanouit le plus souvent en une sorte de lame nerveuse étalée, blanchâtre, d'où partent les branches terminales, représentées par des rameaux gastriques et des rameaux hépatiques (voy. *Sympathique*).

a. *Rameaux gastriques* (fig. 175 et 176). — Les rameaux gastriques sont au nombre de quatre à six. Ils émanent du bord gauche de la lame que nous venons de décrire et gagnent la petite courbure de l'estomac en s'étageant les uns au-dessous des autres. Ils conservent jusqu'au contact des parois gastriques, où ils se perdent, une individualité propre, c'est-à-dire qu'ils ne contractent aucune anastomose vraie entre eux. Les ra-

meaux supérieurs sont courts et grêles. Le premier se dirige vers le cardia sous le péritoine et se divise en deux ou trois branches qui se dirigent vers la grosse tubérosité sans l'atteindre. Les deux autres sont disposés parallèlement, leurs ramifications s'étagent sur la paroi antérieure de la portion verticale de l'estomac. Le dernier est le plus volumineux, c'est le *nerf principal antérieur de la petite courbure* (Latarjet). Il suit un trajet

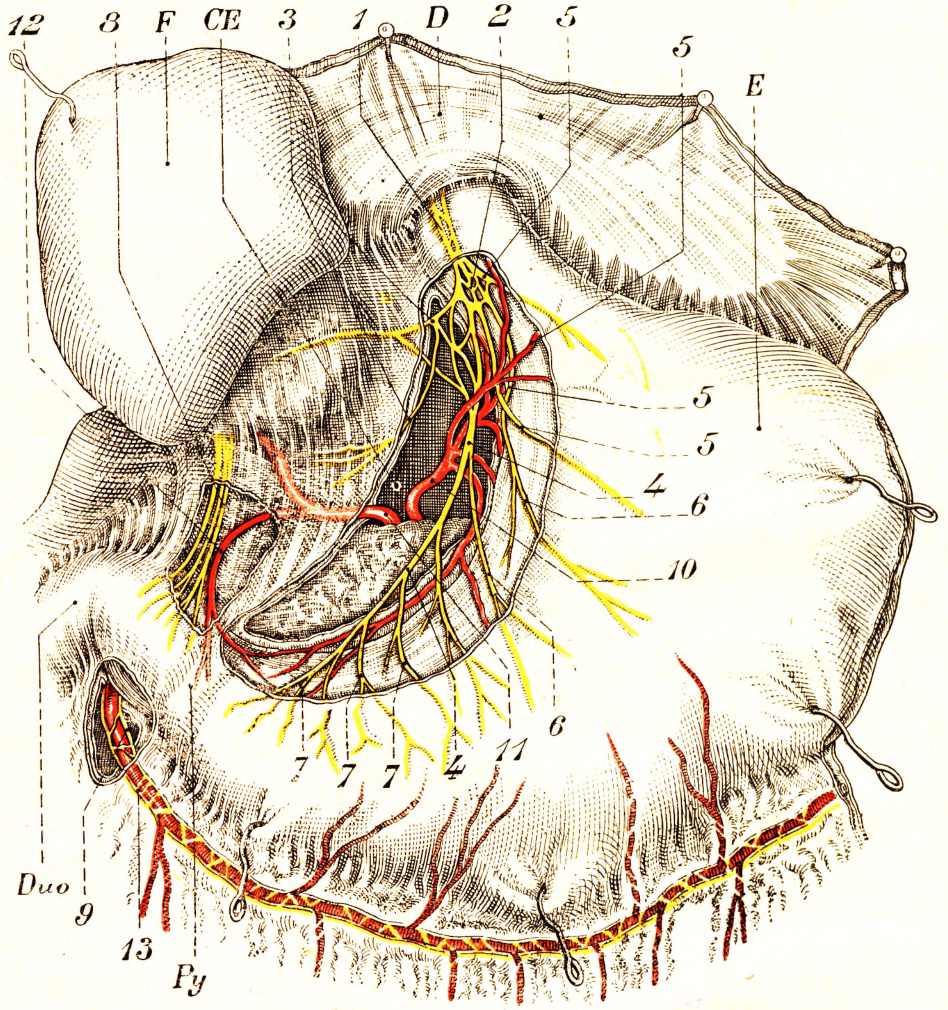


Fig. 175.

Nerfs de l'estomac (face antérieure) (d'après Latarjet et Wertheimer).

1, pneumogastrique gauche. — 2, étalement lamellaire du pneumogastrique gauche. — 3, 3, nerf gastro-hépatique. — 3', une de ses branches pour le petit épiploon. — 4, 4, nerf principal antérieur de la petite courbure. — 5, 5, 5, nerfs gastriques supérieurs. — 6, 6, nerfs gastriques moyens. — 7, 7, 7, nerfs gastriques inférieurs. — 8, nerfs duodéno-pyloriques. — 9, nerfs gastro-épiploïques droits. — 10, artère coronaire stomachique. — 11, artère hépatique. — 12, artère pylorique.
F, foie. — D, diaphragme. — E, estomac. — Duo., duodénum. — Py, pylore. — CE, arrière-cavité des épiploons.

parallèle à la petite courbure jusqu'à l'union de la portion verticale et de la portion transversale de l'estomac, demeurant à 1 ou 2 centimètres de l'organe. Arrivé au point où l'axe de l'organe dessine un angle ouvert à droite, il prend contact avec la face antérieure de l'estomac et se bifurque à ce niveau en deux branches dont les rameaux s'éten-

dent sur le ventricule et le canal pylorique, mais n'atteignent jamais la région du sphincter pylorique.

Tous les rameaux issus directement ou indirectement du pneumogastrique antérieur n'apparaissent jamais sous la séreuse au delà d'une ligne passant sensiblement par le milieu de la face antérieure de l'estomac.

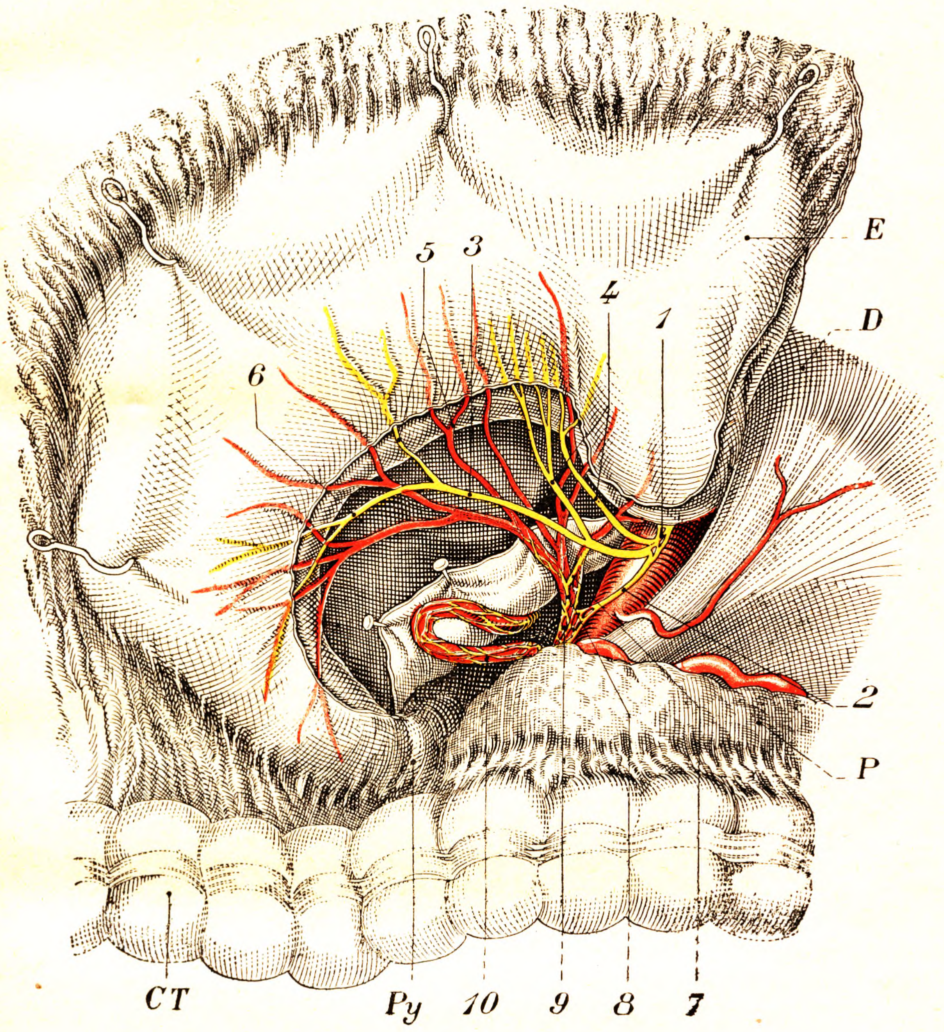


Fig. 176.

Nerfs de l'estomac (face postérieure) (LATARJET et WERTHEIMER).

1, pneumogastrique droit. — 2, rameau terminal se rendant au plexus solaire. — 3, nerf principal postérieur de la petite courbure. — 4, nerfs gastriques supérieurs. — 5, 5, nerfs gastriques moyens. — 6, nerfs gastriques inférieurs. — — 7, anastomose avec les nerfs vasculaires. — 8, nerfs vasculaires. — 9, artère coronaire stomachique. — 10, artère hépatique.

E, estomac. — CT, côlon transverse. — P, pancréas. — Py, pylore. — D, diaphragme.

b. *Rameaux hépatiques.* — Le pneumogastrique gauche fournit seul au foie. Les rameaux hépatiques, au nombre de trois ou quatre, naissent du pneumogastrique, au moment où il donne ses premiers filets gastriques. Presque toujours anastomosés entre eux dès leur origine, ils se portent transversalement vers l'extrémité supérieure du

pédicule hépatique. Près du hile, ils s'anastomosent avec des filets détachés du plexus sympathique hépatique. L'un de ces filets est constant ; nous l'avons appelé le nerf gastro-hépatique. Il se rend au lobe gauche (fig. 175, 3).

2º **Pneumogastrique droit ou postérieur.** — Le pneumogastrique droit, à sa sortie de l'orifice diaphragmatique, apparaît au contact de la face postérieure du cardia, habituellement dans la moitié droite de celle-ci. Il donne à ce niveau des branches gastriques, puis se dirige obliquement en bas et en arrière et ne tarde pas à se diviser en ses branches terminales.

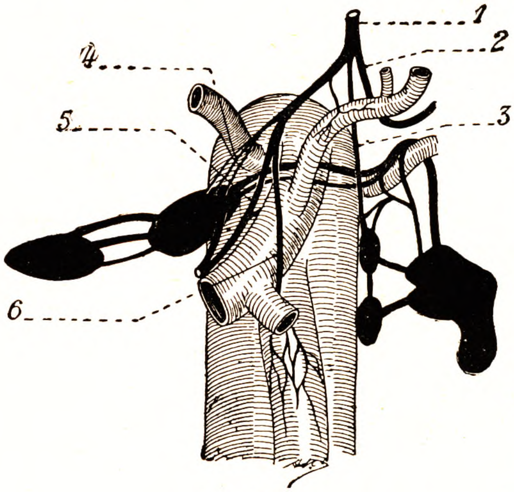


Fig. 177.

Le mode de terminaison le plus fréquent du nerf pneumogastrique du côté droit (HOVELACQUE).

1, tronc du pneumogastrique droit. — 2, nerf de la petite courbure (branche collatérale). — 3, branche allant se jeter sur le ganglion semi-lunaire gauche (ici morcelé ; disposition fréquente). — 4, branche allant au ganglion semi-lunaire droit. — 5, branche allant au plexus hépatique. — 6, branche allant au plexus mésentérique supérieur. — Le tronc de bifurcation droit donne un filet collatéral au plexus coronaire stomachique, ce filet se rend assez souvent au plexus cœliaque.

a. *Rameaux gastriques.* — Les rameaux gastriques sont au nombre de quatre ou cinq. Ils sont étagés les uns au-dessous des autres. La dernière branche, qui est la plus volumineuse, constitue le *nerf principal postérieur de la petite courbure* (LATARJET), homologue du nerf synonyme antérieur. Le territoire de ces nerfs gastriques postérieurs s'étend du cardia à la région pylorique ; mais leurs ramifications n'atteignent pas le sphincter pylorique.

b. *Branches termidales* (fig. 177). — Le pneumogastrique droit se divise en ses branches terminales peu après avoir donné les rameaux gastriques. Des branches éparpillées ou condensées parfois en un rameau relativement volumineux gagnent le ganglion semi-lunaire droit et pénètrent dans la partie interne de la face antérieure du ganglion, qui reçoit un filet du grand splanchnique par son côté externe. Le grand splanchnique, le ganglion et le pneumogastrique forment l'anse mémorable de Wrisberg. Dans plus des trois quarts des cas, une branche moins volumineuse passe derrière la coronaire stomachique et se jette sur le pôle interne du ganglion semi-lunaire gauche (HOVELACQUE). Plusieurs fins ramuscules se jettent sur le plexus de la coronaire stomachique et s'intriquent avec les filets sympathiques ; un filet se jette sur le plexus hépatique ; quelques filets se jettent sur le plexus du tronc cœliaque ; enfin, un filet, passant derrière l'artère splénique, se jette sur le plexus mésentérique supérieur.

3º **Anastomoses.** — Le nerf pneumogastrique s'anastomose avec : le spinal, le glosso-pharyngien, le facial, le grand hypoglosse, le grand sympathique, les deux premiers nerfs rachidiens.

a. *Avec le spinal.* — L'anastomose avec le spinal est double. Tout d'abord, à son passage dans le trou déchiré, le nerf spinal s'accole au ganglion jugulaire, auquel il est relié par un ou deux filets, à la fois très courts et très grêles. Plus bas, au-dessous, comme nous le verrons dans le paragraphe suivant, en deux branches volumineuses, dont l'une, l'interne, se jette tout entière dans le ganglion plexiforme.

b. *Avec le glosso-pharyngien.* — Cette anastomose est constituée par un filet très

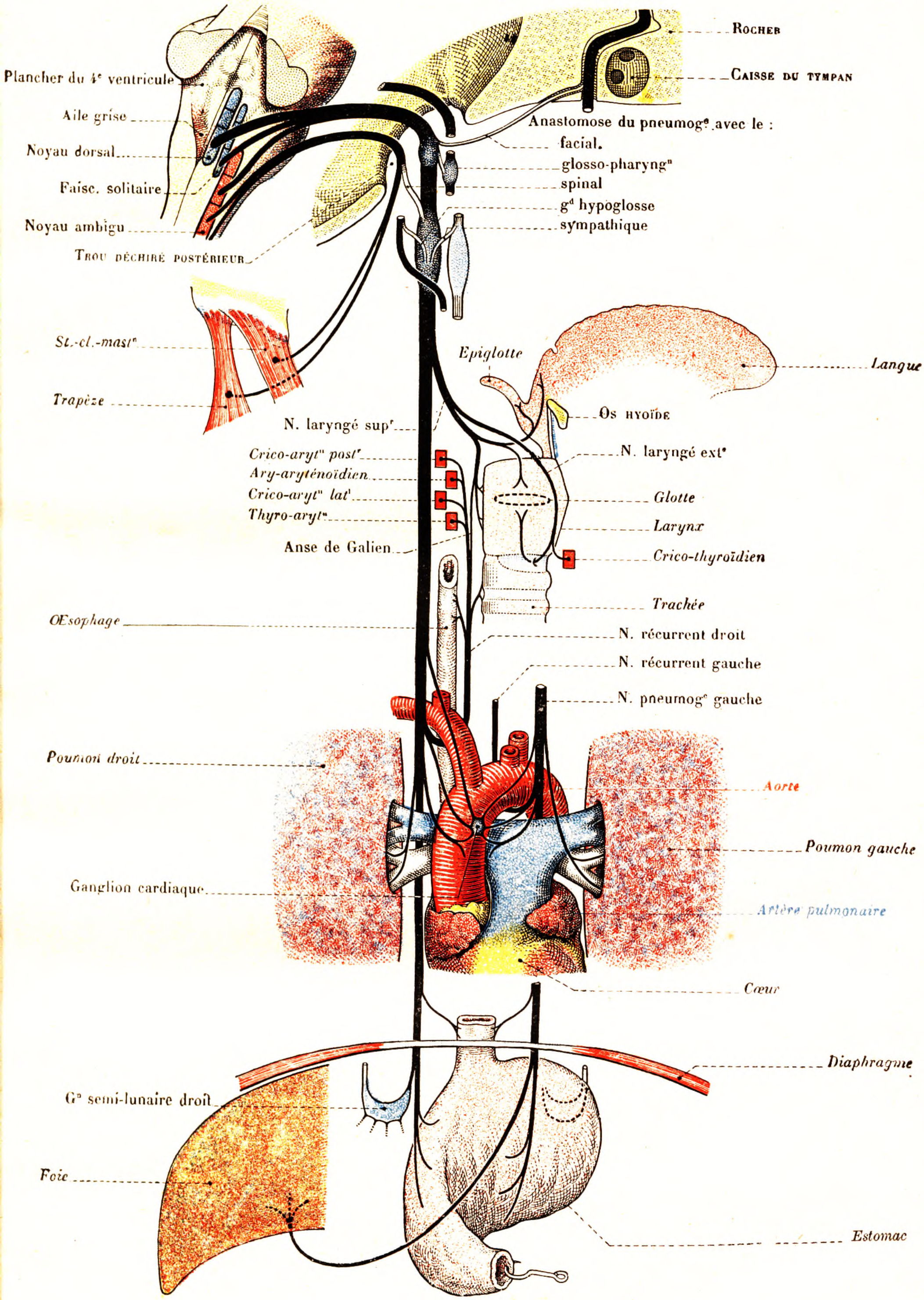


Fig. 178.
Nerfs pneumogastrique et spinal (PITRES et TESTUT).

court et très grêle qui s'étend du pneumogastrique au ganglion d'Andersch, immédiatement au-dessous du trou déchiré postérieur.

c. *Avec le facial.* — Cette anastomose est constituée par le rameau auriculaire du vague (ARNOLD) ou rameau de la fosse jugulaire (CRUVEILHIER), que nous avons décrit plus haut en étudiant le facial. Nous nous contenterons de rappeler que ce rameau auriculaire, au sortir du ganglion jugulaire du pneumogastrique, se porte vers l'aqueduc de Fallope, où il rencontre le facial et jette sur ce nerf un petit filet descendant; puis, continuant son trajet, il s'engage dans un petit canal osseux (*canaliculus mastoideus*), qui l'amène à la base du crâne entre l'apophyse mastoïde et le conduit auditif externe et là se divise en deux branches : l'une qui s'anastomose avec le nerf auriculaire postérieur, l'autre qui se distribue à la face postérieure du pavillon de l'oreille et à la paroi postéro-inférieure du conduit auditif externe.

d. *Avec le grand hypoglosse.* — Cette anastomose se compose de un, de deux ou trois filets fort grêles, que ce dernier nerf abandonne au ganglion plexiforme au moment où il le contourne.

e. *Avec le sympathique.* — L'anastomose avec le sympathique est constituée par un ou deux filets qui se détachent du ganglion cervical supérieur du grand sympathique et se perdent à la surface du ganglion plexiforme. Au-dessous de ce ganglion, le cordon du sympathique entre encore en relation avec le pneumogastrique par de nombreux filets anastomotiques qui se jettent dans les branches collatérales de ce dernier nerf.

f. *Avec les premiers rachidiens.* — L'anastomose du pneumogastrique avec les deux premiers nerfs rachidiens n'est pas constante. Quand elle existe, elle est constituée par un petit rameau qui se détache de l'arcade formée par les deux premières paires cervicales et vient se jeter, presque immédiatement après son origine, dans le ganglion plexiforme.

RÉSUMÉ DU NERF PNEUMOGASTRIQUE

a. *Br. intracranienne*	N. méningien postérieur.	
b. *Br. cervicales*	N. pharyngien.	
	R. cardiaques cervicaux.	
	N. laryngé inférieur	r. supérieur ou laryngé externe. r. inférieur.
	N. laryngé supérieur	r. cardiaques moyens. r. œsophagiens supérieurs. r. trachéens. r. pharyngiens. r. laryngés.
c. *Br. thoraciques*	R. cardiaques thoraciques.	
	Plexus pulmonaire	r. trachéens. r. œsophagiens inférieurs. r. péricardiques. r. pulmonaires.
	Plexus œsophagien	r. œsophagiens moyens.
d. *Br. abdominales*	Pneumogastrique gauche	r. gastriques. r. hépatiques.
	Pneumogastrique droit	r. gastriques. r. pour plexus solaire. r. pour gangl. semi-lunaire.

Rapports généraux avec le système sympathique. — Le nerf pneumogastrique est, dès son origine, un nerf à la fois sensitif et moteur, et, de plus, il gouverne plusieurs des actes importants de la nutrition. C'est donc bien, comme le disait BICHAT, un nerf qui participe à la fois aux fonctions de la vie animale et aux fonctions de la vie végétative. Ses rapports morphologiques et fonctionnels avec le sympathique sont affirmés par l'anatomie descriptive, par l'anatomie comparée et surtout par la physiologie.

Le grand sympathique et le vague sont en rapport inverse du développement (WEBER), tellement que, chez les poissons cyclostomes, où le sympathique manque ou à peu près, il est remplacé par le

nerf vague, qui va jusqu'à l'anus. Chez beaucoup de mammifères, le tronc du vague et le cordon vertical du sympathique sont plus ou moins confondus, comme chez les carnassiers, les ruminants, les pachydermes, les solipèdes et les singes. Chez l'homme, ces deux nerfs acquièrent leur maximum d'indépendance, coïncidant avec le maximum du développement du sympathique (MECKEL, WEBER, CUVIER). Mais, à leur terminaison, ils sont reliés par des plexus importants (*plexus cardiaque, pulmonaire, solaire*, etc., etc.), qu'ils contribuent l'un et l'autre à former et dans lesquels leurs fibres sont mêlées, confondues au point de ne pouvoir plus être différenciées.

Ils échangent non seulement leurs fibres, mais même leurs fonctions : le sympathique est moteur du cœur et modérateur de l'estomac et de l'intestin : c'est l'inverse pour le pneumogastrique. En somme, ils concourent l'un et l'autre, dans des proportions inégales suivant les espèces animales, au gouvernement de la vie végétative (fonction digestive, circulatoire, pulmonaire, etc.).

Il y a seulement pour le pneumogastrique cette différence qu'il contient également dans sa partie supérieure des nerfs de la sensibilité consciente et du mouvement volontaire, représentés par exemple par les nerfs du larynx, de telle sorte qu'il appartient par quelques-unes de ses fibres au système nerveux de la vie de relation et par les autres au système nerveux de la vie végétative.

Au fond, la distinction entre ces deux systèmes ne doit pas être recherchée exclusivement dans la distinction ou les rapports des troncs nerveux qui les composent, mais aussi dans des caractères plus profonds tirés de la structure et de la fonction. Or les histologistes paraissent être d'accord pour admettre que tous les *nerfs moteurs volontaires* sont dépourvus de ganglions sur leur trajet, depuis la moelle jusqu'aux muscles, qu'au contraire tous les *nerfs moteurs involontaires* sont ganglionnaires. Les branches motrices involontaires du pneumogastrique n'échappent pas à cette règle : aussi sont-elles confondues souvent avec le grand sympathique lui-même sous le nom général de *nerfs sympathiques*, que leur donnent quelques physiologistes (DASTRE et MORAT). Aujourd'hui ils constituent une partie importante du Parasympathique.

§ 11. — *Onzième paire :* NERF SPINAL.

Appelé encore nerf accessoire de Willis, le spinal est un nerf moteur qui se termine en partie dans le pneumogastrique, d'où le nom de nerf accessoire du vague qu'on lui donne parfois, en partie dans les muscles sterno-cléido-mastoïdien et trapèze ; le nerf spinal se détache à la fois du bulbe et de la moelle par une série de nombreux filets radiculaires qui s'étagent sur une hauteur de 4 à 5 centimètres : les uns de la moelle, les autres du bulbe.

A. — ORIGINES RÉELLES DU NERF SPINAL ET RELATIONS CENTRALES.

1° **Spinal médullaire : trajet central et noyau d'origine.** — Le spinal médullaire, moteur, traverse d'arrière en avant le cordon latéral de la moelle et disparaît ensuite dans la partie postéro-externe de la corne antérieure : c'est là qu'il prend origine, pour les uns dans le groupe cellulaire latéral, pour les autres dans le groupe cellulaire antéro-externe, pour certains enfin dans l'un et l'autre de ces deux groupes. OSSIPOW (1897), à la suite de l'excision intracranienne du spinal, a constaté des phénomènes de dégénérescence à la fois dans les cellules du groupe antéro-externe et dans celles du groupe latéral. Envisagées dans leur ensemble, les cellules d'origine du spinal médullaire forment une longue colonne, qui commence, en haut, un peu au-dessus du premier nerf cervical, et qui se termine, en bas, au niveau du cinquième ou bien entre le cinquième et le sixième. Suivies de leurs cellules d'origine vers leurs points d'émergence, les fibres radiculaires du spinal médullaire présentent, dans leur trajet, une double modalité. — *Les unes* se portent horizontalement en arrière et en dehors, en décrivant une courbe à concavité antéro-externe (fig. 179, XI) ; on peut les voir dans toute leur étendue sur une même coupe transversale de la moelle. — *Les autres* ont un trajet beaucoup plus complexe (fig. 185, 2). En quittant leur noyau d'origine, elles se portent tout d'abord d'avant en arrière jusqu'à la formation réticulaire, qui, comme on le sait, se trouve située immédiatement en arrière de la corne latérale. Là, elles se coudent à angle droit pour devenir verticales et ascendantes. Après avoir effectué ainsi un certain trajet en sens longitu-

dinal, elles s'infléchissent de nouveau pour se porter horizontalement en arrière et gagner la partie postérieure du cordon latéral, où elles sortent du névraxe. Ces fibres deux fois coudées, d'abord horizontales, puis verticales et, enfin, de nouveau horizontales, rappellent assez bien notre **Z** majuscule : ce sont les *fibres en* **Z**. La longueur de la portion ascendante est très variable ; mais, quelle qu'elle soit, il est exact de dire que, pour une fibre donnée, la cellule d'origine de cette fibre se trouve toujours située à un niveau inférieur à celui qu'occupe son point d'émergence du névraxe. Il en résulte que les faisceaux radiculaires supérieurs du spinal émergent de la moelle à un niveau où le noyau n'existe déjà plus et, d'autre part, que le noyau descend jusqu'au cinquième nerf cervical, alors que le faisceau radiculaire le plus inférieur s'échappe de la moelle au niveau du quatrième.

Quoi qu'il en soit de leur direction, qu'ils soient horizontaux ou obliquement ascen-

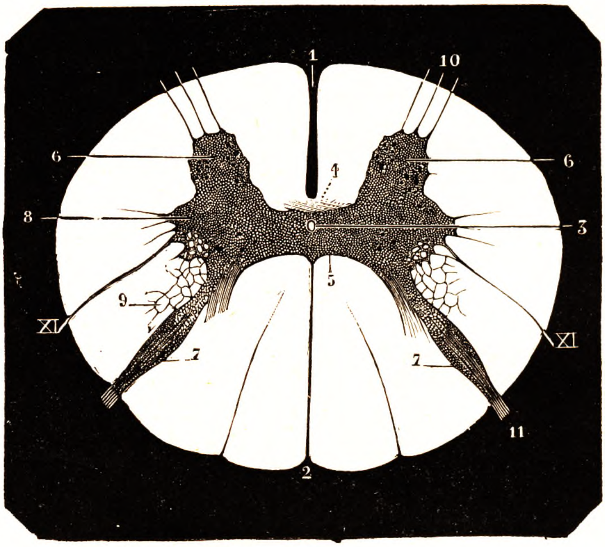


Fig. 179.

Coupe transversale de la moelle au niveau de la première paire cervicale, pour montrer les origines réelles du spinal (d'après SCHWALBE).

1, sillon médian antérieur. — 2, sillon médian postérieur. — 3, canal de l'épendyme. — 4, commissure blanche antérieure. — 5, commissure grise. — 6, corne antérieure. — 7, corne postérieure. — 8, corne latérale ou tractus intermedio-lateralis. — 9, formation réticulaire. — 10, racines antérieures du deuxième nerf rachidien. — 11, ses racines postérieures. — XI, nerf spinal.

dants, les filets du spinal médullaire, pour aller de leur noyau d'origine à leur point d'émergence, traversent successivement la formation réticulaire, le faisceau antéro-latéral, le faisceau cérébelleux direct.

2° **Spinal bulbaire. Trajet central et noyau d'origine.** — Les filets bulbaires, essentiellement moteurs, se comportent comme les filets moteurs du pneumogastrique, situés immédiatement au-dessus d'eux. Ils ont leurs cellules d'origine dans la partie inférieure du *noyau ambigu* (voy. p. 168). Les cylindraxes des cellules de la partie inférieure de cette colonne grise se portent horizontalement en arrière, puis se recourbent en dehors pour se diriger du côté ventral et venir émerger au-dessus des racines du X.

3° **Valeur physiologique du spinal. Le vago-spinal.** — A s'en tenir aux descriptions de l'anatomie, le spinal, nerf exclusivement moteur, innerve, par son noyau bulbaire, des territoires sur lesquels les auteurs n'ont pas toujours été d'accord. C. BERNARD, arra-

chant la branche interne du spinal, avait vu que la branche interne du spinal et le X étaient deux nerfs moteurs distincts. LESBRE et MAIGNON (arrachement de la branche interne du spinal chez le porc) concluent que le pneumogastrique est un nerf exclusivement sensitif et que toutes ses propriétés motrices, sécrétoires, même viscérales, sont sous la dépendance du noyau bulbaire du spinal. Des recherches histologiques de GRABOWER, ONODI semblent devoir faire abandonner toute origine bulbaire au spinal, qui deviendrait ainsi un nerf médullaire pur. VAN GEHUCHTEN admet l'existence d'un spinal bulbaire innervant le muscle thyro-aryténoïdien et ayant son centre bulbaire dans la partie inférieure du noyau dorsal du vague. On voit donc qu'il est difficile de se faire une opinion précise.

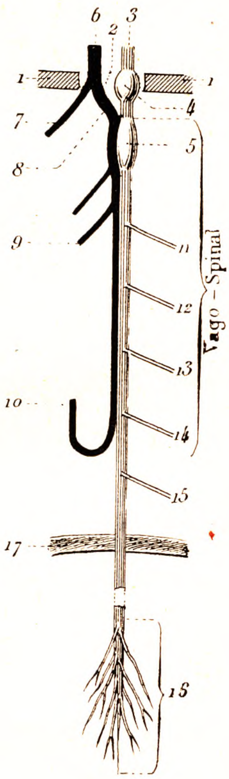


Fig. 181.
Schéma montrant la compénétration du spinal et du pneumogastrique ou vague, pour former le vago-spinal (PITRES et TESTUT).

1, paroi cranienne. — 2, trou déchiré postérieur. — 3, pneumogastrique, avec : 4, son ganglion jugulaire ; 5, son ganglion plexiforme. — 6, spinal, avec : 7, sa branche externe ; 8, sa branche interne, dont la grande majorité des fibres se détachent du cordon du vago-spinal, pour former : 9, le nerf laryngé supérieur, et 10, le nerf laryngé inférieur ou récurrent. — 11, 12, 13, 14 et 15, filets laryngés, pharyngiens, œsophagiens, cardiaques et pulmonaires émis par le pneumogastrique. — 16, ses branches terminales splanchniques. — 17, diaphragme.

Il semble cependant que les opinions extrêmes soient inexactes : telle la conception exposée par VERNET dans sa thèse et faisant du vague un nerf uniquement sensitif. La notion du noyau dorsal du X parasympathique cranien vient réduire à leur juste valeur les conceptions faisant du spinal un nerf à territoire viscéral.

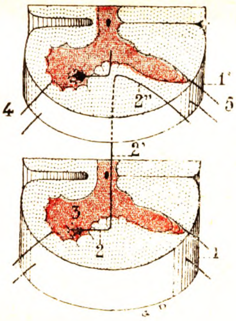


Fig. 180.
Schéma montrant le trajet en **Z** que suivent les filets intramédullaires du spinal.

1, 1', deux segments de moelle superposés. — 2, 2', 2", une fibre radiculaire du spinal, disposée en **Z**. — 3, sa cellule d'origine. — 4, racines antérieures. — 5, racines postérieures.

On peut, pour essayer de concilier les faits en ce qui concerne l'innervation du larynx (fig. 181), se rallier à la *théorie du pneumo-spinal* déjà défendue par VAN GEHUCHTEN et l'école de Louvain, par LERMOYEZ en France, et rattacher au pneumogastrique les fibres bulbaires du spinal qui ont leur origine commune dans un même noyau, le noyau ambigu.

4° **Relations centrales du spinal.** — Après les travaux de DÉJERINE, on admet que le neurone central qui se rend aux noyaux médullaires du spinal emprunte le trajet des fibres aberrantes de la voie pédonculaire (voy. t. II, p. 903). Les fibres *cortico-céphalogyres* passent par le pes lemniscus profond, et c'est là pour DÉJERINE une des explications de la déviation conjuguée de la tête et des yeux rencontrée dans certaines lésions.

Par la bandelette longitudinale postérieure, les noyaux médullaires du spinal sont en relation avec les noyaux des autres nerfs craniens et en particulier avec les noyaux vestibulaires.

B. — TRAJET PÉRIPHÉRIQUE.

1° **Origine apparente.** — Le spinal prend naissance à la fois sur le bulbe et sur la moelle par deux groupes de racines : des racines supérieures ou bulbaires ; des racines inférieures ou médullaires.

a. *Racines bulbaires.* — Les racines bulbaires, au nombre de quatre ou cinq, naissent dans le sillon latéral du bulbe, au-dessous des racines du pneumogastrique.

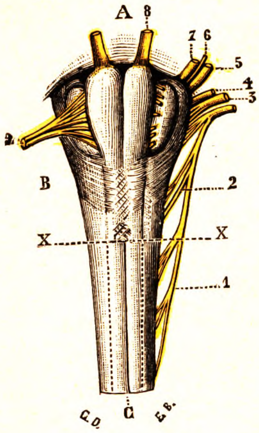


Fig. 182.

Origines apparentes du spinal.

XX, limite séparative de la moelle et du bulbe. — A, protubérance. — B, bulbe. — C, moelle épinière.

1, racines médullaires du spinal. — 2, ses racines bulbaires. — 3, nerf pneumogastrique. — 4, nerf glosso-pharyngien. — 5, nerf auditif. — 6, nerf intermédiaire de Wrisberg. — 7, nerf facial. — 8, nerf moteur oculaire commun. — 9, nerf grand hypoglosse.

b. *Racines médullaires.* — Les racines médullaires se détachent du cordon latéral de la moelle, un peu en avant de la ligne d'émergence des racines postérieures des nerfs rachidiens. Les plus inférieurs de ces filets radiculaires répondent le plus souvent à la quatrième paire rachidienne ; mais on peut les voir assez fréquemment s'arrêter à la troisième ou descendre jusqu'à la cinquième. Une disposition qui est constante, c'est que l'intervalle qui sépare les racines médullaires du spinal des racines postérieures rachidiennes correspondantes diminue graduellement au fur et à mesure qu'on se rapproche du bulbe.

Ganglion du spinal (fig. 183). — Depuis longtemps déjà, Vulpian a signalé l'existence de cellules nerveuses dans l'angle de réunion de quelques-unes des racines du spinal. Hyrtl, de son côté, a rencontré parfois, sur ces mêmes racines, de véritables petits ganglions. Ces ganglions, qui sont loin d'être rares (Trolard les a constatés trois fois sur douze sujets, nous les avons rencontrés trois fois sur dix sujets), se développent de préférence au point de croisement du spinal et de la première ou de la deuxième racine postérieure (fig. 183, 2). Les auteurs ne sont pas plus d'accord au sujet du ganglion spinal qu'au sujet des anastomoses du nerf spinal avec les racines postérieures des nerfs rachidiens : tandis que les uns considèrent le ganglion en question comme appartenant réellement au nerf spinal, les autres le rattachent au système radiculaire postérieur. Je me range entièrement à cette dernière opinion, et, pour nous, les cellules ganglionnaires, soit éparses, soit agminées, que l'on désigne improprement sous le nom de ganglions du spinal, se disposent toujours sur le trajet d'un filet sensitif provenant des racines postérieures. Ici, pas plus qu'ailleurs, un ganglion ne saurait se développer sur un nerf moteur.

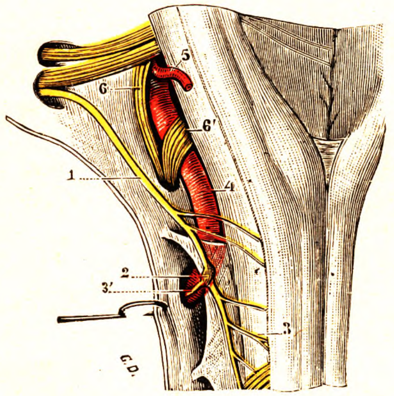


Fig. 183.

Ganglion du spinal.

1, spinal. — 2, son prétendu ganglion. — 3, 3', première racine postérieure s'incorporant au spinal et abandonnant ensuite ce tronc nerveux pour traverser le ganglion (qui lui appartient) réellement et gagner son orifice dural. — 4, artère vertébrale. — 5, artère cérébelleuse postérieure et inférieure. — 6, 6', faisceaux supérieurs et faisceaux inférieurs du grand hypoglosse.

2° **Trajet.** — Des différents filets radiculaires qui constituent le nerf spinal, les filets supérieurs se dirigent horizontalement en dehors, les filets moyens obliquement en haut et en dehors, les filets inférieurs directement en haut. Ces derniers filets se condensent d'ordinaire en un petit troncule verticalement ascendant, qui s'accole au cordon latéral de la moelle épinière jusqu'au niveau du premier nerf cervical. Là, il s'en sépare en décrivant une courbe à concavité inférieure et externe, augmente progressivement de volume par suite de l'adjonction des filets radiculaires moyens et supérieurs, qui viennent successivement s'incorporer à lui et pénétrer dans le crâne en contournant le bord latéral du trou occipital. Il se porte alors transversalement en dehors vers le trou déchiré postérieur et, finalement, s'engage dans ce trou pour arriver à la région cervicale, où il se divise en ses deux branches terminales.

3° **Rapports**. — Le tronc du spinal offre donc à considérer trois portions qui sont, en allant de son origine à sa terminaison : une portion rachidienne, portion cranienne, une une portion intrapariétale.

a. *Portion rachidienne* (fig. 184). — Le spinal chemine entre le ligament dentelé, qui est en avant, et les racines postérieures des premiers nerfs cervicaux, qui sont en arrière. Il croise ces dernières sous un angle droit ou très voisin de l'angle droit. Au niveau du trou occipital, limite séparative des deux portions rachidienne et cranienne, le nerf spinal répond à la partie bilatérale de cet orifice : il est situé en arrière de l'hypoglosse et de l'artère vertébrale, en avant et au-dessous du lobule du cervelet.

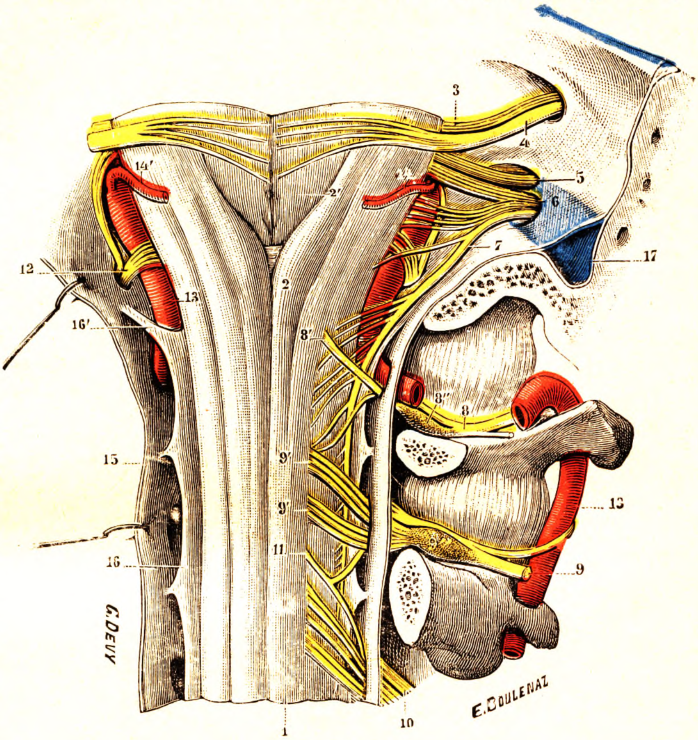


Fig. 184.

Les nerfs bulbaires et les premiers nerfs rachidiens, vue postérieure.

1, moelle épinière, vue par sa face postérieure. — 2, bulbe rachidien, avec : 2′, quatrième ventricule. — 3, facial. — 4, auditif. — 5, glosso-pharyngien. — 6, pneumogastrique. — 7, spinal. — 8, premier nerf cervical, avec : 8′, sa racine postérieure ; 8″, son ganglion. — 9, deuxième nerf cervical, avec : 9′, sa racine postérieure ; 9″, son ganglion. — 10, troisième nerf cervical. — 11, un faisceau radiculaire postérieur, se rendant, après bifurcation, aux deuxième et troisième nerfs cervicaux. — 12, grand hypoglosse. — 13, artère vertébrale, injectée au suif. — 14, artère cérébelleuse postéro-inférieure. — 15, dure-mère rachidienne. — 16, ligament dentelé, avec : 16′, sa dent supérieure. — 17, sinus latéral.

b. *Dans sa portion cranienne*. — Le spinal chemine immédiatement en arrière du pneumogastrique, entre la base du crâne et le cervelet. Il est enveloppé d'une gaine arachnoïdienne, qui lui est commune avec le pneumogastrique et le glosso-pharyngien, et qui l'accompagne jusqu'au trou déchiré postérieur.

c. *Au niveau du trou déchiré postérieur* (voy. plus haut, *Nerfs glosso-pharyngien et pneumogastrique*).

4° **Distribution**. — Au sortir du trou déchiré postérieur, le nerf spinal se partage en deux branches terminales : une branche interne et une branche externe.

a. *Branche interne*. — La branche interne, très courte et moins grosse que

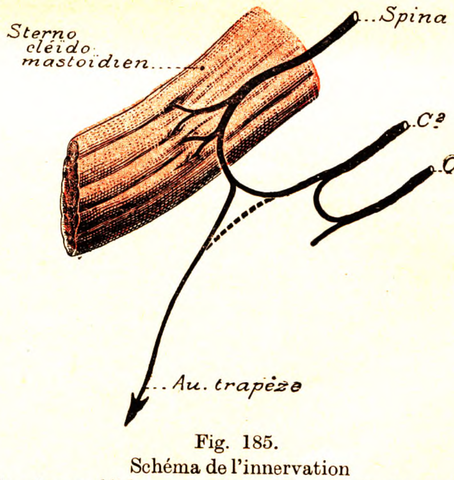


Fig. 185.

Schéma de l'innervation du sterno-cléido-mastoïdien (d'après V. Richer.)

l'externe, se jette presque immédiatement après son origine sur la partie externe et supérieure du ganglion plexiforme du pneumogastrique. A partir de ce point, la branche interne du spinal et le pneumogastrique sont entièrement fusionnés. Cette branche est principalement formée par les filets radiculaires émanés du bulbe. Nous avons vu qu'on était en droit de la rattacher au pneumogastrique.

b. *Branche externe.* — La branche externe du spinal est principalement constituée par les fibres radiculaires issues de la moelle cervicale. Plus volumineuse que la branche interne, elle se porte obliquement en bas, en arrière et en dehors. Elle contourne la face interne puis la face antérieure de la veine jululaire interne, passe en arrière des muscles

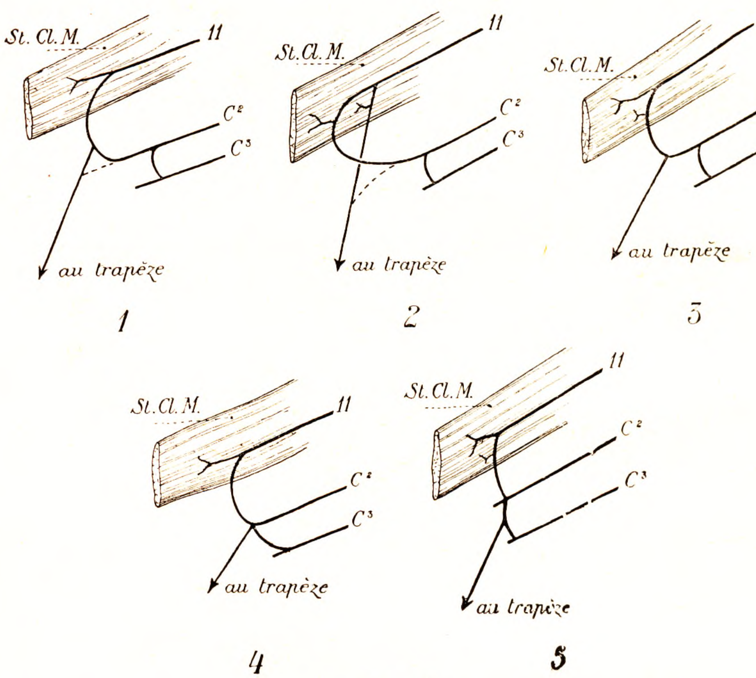


Fig. 186.
Le mode d'origine de la branche trapézienne du spinal et ses variations (d'après V. Richer).

stylo-hyoïdien et digastrique et arrive à la face profonde du muscle sterno-cléido-mastoïdien.

En réalité, les rapports avec la veine jugulaire sont variables : le plus souvent, le spinal passe en avant de la veine, ainsi que nous venons de le dire ; il passe quelquefois en arrière ; on l'a vu, mais très rarement, passer au travers d'un anneau veineux complet, formé par un dédoublement localisé de la veine jugulaire interne (Gentes et Aubaret, Le Basser, Truffert, Maïs).

La branche externe du spinal atteint le muscle sterno-cléido-mastoïdien à deux travers de doigt au-dessous de la mastoïde, à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen du muscle. Elle chemine en bas et en dehors à la face profonde du muscle ou, plus souvent, perfore le chef profond cléido-mastoïdien et apparaît à son bord postérieur à quatre travers de doigt au-dessous du lobule de l'oreille. Elle traverse ensuite obliquement le triangle sus-claviculaire et atteint le bord antérieur du trapèze à 2 centimètres environ de la face supérieure de la clavicule. Elle s'engage au-dessous du trapèze et se termine dans ce muscle par un certain nombre de rameaux divergents.

Rameaux collatéraux de la branche externe du spinal. — La branche externe du spinal donne des filets au muscle sterno-cléido-mastoïdien et au muscle trapèze.

a. *Branches du sterno-cléido-mastoïdien* (fig. 185). — Le sterno-cléido-mastoïdien est innervé par des filets du spinal et par des filets du plexus cervical, ces derniers naissant le plus souvent du deuxième nerf cervical, ainsi que l'ont montré FROMENT et SAPPEY et plus récemment V. RICHER (voy. t. I, p. 822). Tantôt les rameaux du spinal et du plexus cervical se divisent en filets qui se rendent isolément à chacun des faisceaux du muscle ; tantôt ces rameaux s'unissent en une anse, située soit entre les faisceaux du muscle, soit dans leur épaisseur, soit à leur face profonde, les filets terminaux naissant en totalité ou partiellement de cette anse.

b. *Branches du trapèze.* — De même que les rameaux du sterno-cléido-mastoïdien, les rameaux destinés au trapèze ne se terminent dans l'épaisseur de ce muscle qu'après avoir reçu des filets anastomotiques des branches antérieures des troisième, quatrième et cinquième nerfs cervicaux. La disposition des branches trapéziennes venues du plexus cervical est très variable (fig. 176).

Un grand nombre de physiologistes et de médecins ont cherché à préciser la part qui revient au spinal et celle qui revient au plexus cervical dans l'innervation du sterno-cléido-mastoïdien et du trapèze (voy. t. I, p. 867). Il semble que la branche externe du spinal fournit au sterno-cléido-mastoïdien et au trapèze toute leur innervation motrice, tandis que le plexus cervical ne donne à ces muscles que des rameaux sensitifs (LESBRE et MAIGNON).

5° **Anastomoses.** — Ces anastomoses se font, ainsi que nous l'avons vu : 1° avec le pneumogastrique par la branche interne ; 2° avec les nerfs cervicaux, dont le sterno-cléido-mastoïdien et le trapèze.

RÉSUMÉ DU NERF SPINAL

a. *Br. collatérales*	(aucune).	
b. *Br. terminales*.	Br. interne.	R. pharyngiens. R. laryngés. R. cardiaques.
	Br. externe.	N. du sterno-cléido-mastoïdien. N. du trapèze.

§ 12. — *Douzième paire :* NERF GRAND HYPOGLOSSE.

Le nerf grand hypoglosse, nerf de la douzième paire, est un nerf exclusivement moteur, l'homologue par conséquent d'une racine antérieure rachidienne. Il se distribue, comme nous le verrons plus tard, aux muscles de la langue et à un certain nombre de muscles sus- ou sous-hyoïdiens.

A. — ORIGINES RÉELLES ET RELATIONS CENTRALES.

1° **Noyaux d'origine.** — Les filets radiculaires du grand hypoglosse (fig. 187) tirent leur origine, dans la région du plancher ventriculaire, de deux noyaux, l'un *principal*, l'autre *accessoire* :

A. NOYAU PRINCIPAL. — Le noyau principal, le plus volumineux des deux, répond à cette région du quatrième ventricule que nous avons décrite (t. II, p. 862) sous le nom d'*aile blanche interne.* Nous savons, pour l'avoir déjà vu à propos du bulbe, qu'il représente morphologiquement la base des cornes antérieures de la moelle épinière.

a. *Forme et dimensions.* — Le noyau principal de l'hypoglosse revêt dans son ensemble

la forme d'une colonne longitudinale, qui s'étend parallèlement à la ligne médiane et de chaque côté de cette ligne, depuis la base de l'aile blanche interne jusqu'à quelques millimètres au-dessous du bec du calamus. Le noyau en question n'est donc pas tout entier visible sur le plancher ventriculaire : une petite portion, sa portion tout inférieure, se trouve placée au-dessous du ventricule ; nous l'appellerons, par opposition à la portion supérieure ou *portion ventriculaire*, la *portion extraventriculaire*. La longueur totale de la colonne de l'hypoglosse est à peu près la même que celle de l'olive, soit 16 à 18 millimètres, dont 12,5 pour la portion sous-ventriculaire et 2,5 pour la portion extra-ventriculaire.

b. *Rapports*. — Le noyau principal de l'hypoglosse doit être examiné séparément dans sa portion sous-ventriculaire et dans sa portion ventriculaire.

α. *Dans sa portion extraventriculaire* (fig. 188), il est placé à la partie antéro-externe du canal central, immédiatement en avant du noyau du pneumogastrique. Son côté interne confine au raphé ; son côté externe, à la formation réticulaire. Le faisceau solitaire, comme nous le montre nettement la figure 188, 3‴, se trouve situé un peu en avant et en dehors du noyau de l'hypoglosse : un intervalle de 1 millimètre à $1^{mm},5$ seulement sépare, à ce niveau, les deux formations.

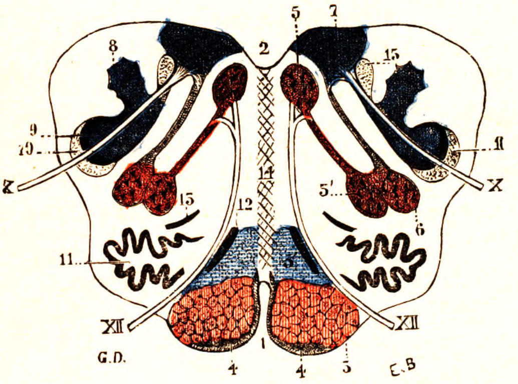


Fig. 187.

Coupe du bulbe rachidien, au niveau de la partie moyenne des olives, pour montrer les origines réelles de l'hypoglosse (d'après MATHIAS DUVAL).

1, sillon médian antérieur. — 2, plancher du quatrième ventricule. — 3, pyramides antérieures (*en rouge*). — 3′, ruban de Reil (*en bleu*). — 4, noyaux pyramidaux. — 5, noyau principal de l'hypoglosse, avec : 3′, son noyau accessoire. — 6, noyau ambigu ou noyau moteur des nerfs mixtes. — 7, leur noyau sensitif. — 8, noyau restiforme. — 9, tête de la corne postérieure, coiffée par 10, la racine bulbaire du trijumeau. — 11, olive. — 12, noyau juxta-olivaire antéro-interne. — 14, noyau juxta-olivaire postéro-externe. — 14, raphé. — 15, faisceau solitaire.

X, nerf pneumogastrique. — XII, nerf grand hypoglosse.

β. *Dans sa portion ventriculaire* (fig. 189), le noyau de l'hypoglosse, devenu plus volumineux, revêt sur les coupes l'aspect d'un triangle à bords convexes, dont le sommet regarde en avant et la base en arrière. Ses dimensions sont de $1^{mm},57$ dans le sens antéro-postérieur, de $2^{mm},25$ dans le sens transversal (KÖLLIKER). Ici encore, le côté interne du noyau confine au raphé. Son côté externe est en rapport avec l'aile grise, autrement dit avec le noyau sensitif des nerfs mixtes. Son côté postérieur ou base répond à la membrane épendymaire, dont il est séparé par la substance grise centrale et par une couche plus ou moins épaisse de fines fibres à myéline, disposées pour la plupart en sens longitudinal. La signification de ces fibres longitudinales n'est pas encore nettement élucidée : KOCH les regarde comme des fibres d'association longitudinales reliant les uns aux autres les divers étages de la colonne de l'hypoglosse et il leur donne, pour cette raison, le nom très significatif de *fibres propres de l'hypoglosse*. De son côté, SCHULTZ les considère comme appartenant à la substance grise sous-épendymaire.

Enfin, KÖLLIKER et TURNER, dont l'opinion sur ce point a été acceptée (1898) par STADERINI, croient devoir considérer les fibres propres comme des fibres descendantes, venues de l'écorce et se terminant dans le noyau de l'hypoglosse. Quoi qu'il en soit de la valeur morphologique de ces fibres, c'est à leur présence, disons-le en passant, que l'aile blanche interne doit la coloration blanchâtre qui la caractérise.

c. *Structure.* — Histologiquement, le noyau principal de l'hypoglosse renferme, comme tous les noyaux moteurs : 1° des *cellules nerveuses* multipolaires, munies de prolongements protoplasmiques richement ramifiés et dirigés dans tous les sens ; 2° les *fibres nerveuses* qui forment, tout autour du noyau et dans son épaisseur, un réseau d'une extrême richesse.

B. NOYAU ACCESSOIRE. — Le noyau accessoire (fig. 187, 5′) de l'hypoglosse se trouve situé en avant et un peu en dehors du noyau principal.

Il n'est pas formé, comme ce dernier, par une masse compacte, mais plutôt par une

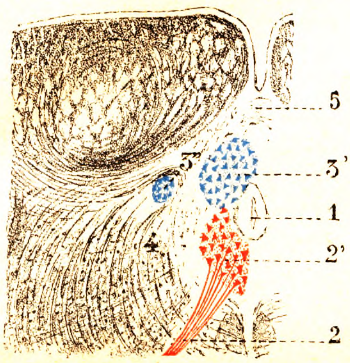


Fig. 188.

Le noyau de l'hypoglosse, vu sur une coupe transversale passant au-dessous du ventricule (imité de KÖLLIKER).

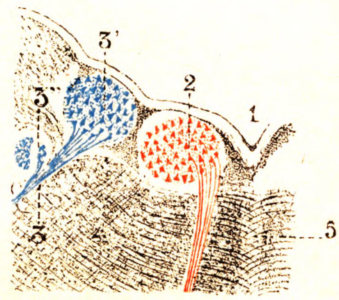


Fig. 189.

Le noyau de l'hypoglosse, vu sur une coupe transversale passant par le quart inférieur du quatrième ventricule (imité de KÖLLIKER).

1, canal de l'épendyme. — 1′, quatrième ventricule. — 2, grand hypoglosse, avec : 2′, son noyau d'origine. — 3, pneumogastrique, avec : 3′, son noyau dorsal (aile grise) ; 3″, faisceau solitaire. — 4, formation réticulaire. — 5, raphé. — 6, ligula.

traînée de substance grise, à contours mal délimités, qui s'étend, en pleine formation réticulaire, depuis le côté antéro-externe du noyau principal jusqu'au côté externe de l'olive. Cette traînée, toujours très irrégulière, se condense principalement à sa partie antérieure (MATHIAS DUVAL) et forme là comme une sorte de noyau arrondi qui confine, d'une part, à la parolive externe, d'autre part, au noyau ambigu.

Le noyau accessoire de l'hypoglosse a la même valeur morphologique que ce dernier noyau : comme lui, il représente la tête des cornes antérieures de la moelle.

On trouve encore dans l'aile blanche interne trois amas de cellules qui voisinent avec le noyau principal de l'hypoglosse.

Le *noyau de Roller* est un amas de petites cellules situé sur le côté antérieur du noyau principal, en pleine substance réticulaire. Contrairement à l'avis de KÖLLIKER, certains voient là encore un noyau accessoire de l'hypoglosse.

Le noyau du *fasciculus teres*, situé sur le côté interne de l'aile blanche interne, immédiatement en dehors de la tige du calamus, est formé de cellules multipolaires. Sa signification est inconnue (fig. 190).

Le noyau *intercalaire de Staderini*, qui répond à l'area plumiformis, fait partie du parasympathique cranien et se rattache au noyau dorsal du pneumogastrique.

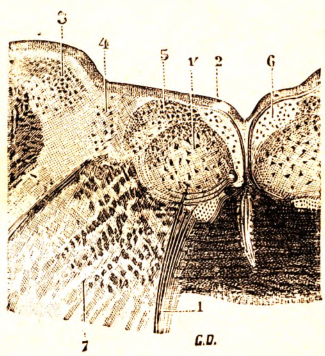


Fig. 190.

Le noyau du fasciculus teres et le noyau intercalaire (homme adulte, d'après STADERINI).

1, faisceau radiculaire de l'hypoglosse, avec : 3′, son noyau. — 2, plancher ventriculaire. — 3, noyau de l'acoustique. — 4, noyau du pneumogastrique. — 5, noyau intercalaire. — 6, noyau du fasciculus teres. — 7, formation réticulaire.

2° **Trajet intrabulbaire.** — Les filets radiculaires qui proviennent du noyau principal sortent du noyau par son côté antérieur (fig. 191). De là, ils se portent obliquement en

avant et en dehors, en décrivant dans leur ensemble une longue courbe à concavité externe ou plutôt postéro-externe (fig. 191, XII). Ils cheminent d'abord dans la substance réticulaire, à 2 ou 3 millimètres en dehors du raphé. Ils s'engagent ensuite entre la parolive interne et l'olive, longent, un peu plus loin, le côté externe du faisceau pyramidal et, finalement, émergent du bulbe au niveau du sillon pré-olivaire.

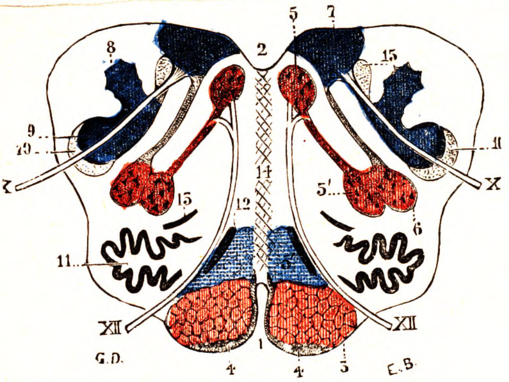


Fig. 191.

Le trajet intrabulbaire de l'hypoglosse, vu sur une coupe du bulbe rachidien passant par la partie moyenne des olives (d'après MATHIAS DUVAL).

1, sillon médian antérieur. — 2, plancher du quatrième ventricule. — 2, pyramide antérieure (*en rouge*). — 3′, ruban de Reil (*en bleu*). — 4, noyaux pyramidaux. — 5, noyau principal de l'hypoglosse, avec : 5′, son noyau accessoire. — 6, noyau ambigu ou noyau moteur des nerfs mixtes. — 7, leur noyau sensitif. — 8, noyau restiforme. — 9, tête de la corne postérieure coiffée par 10, la racine bulbaire du trijumeau. — 11, olive. — 12, noyau juxta-olivaire antéro-interne. — 13, noyau juxta-olivaire postéro-externe. — 14, raphé. — 15, faisceau solitaire. X, nerf pneumogastrique. — XII, nerf grand hypoglosse.

Il n'est pas très rare de voir quelques filets radiculaires de l'hypoglosse, plus externes que les autres, traverser de part en part la partie la plus interne de l'olive. On peut en voir aussi, mais cette disposition est beaucoup plus rare, qui traversent la partie externe de la pyramide.

Les filets radiculaires qui émanent du noyau accessoire rejoignent les faisceaux précédents et, se mêlant à eux, suivent exactement le même trajet.

Quelques auteurs, notamment OBERSTEINER, ont admis une décussation partielle des fibres radiculaires de l'hypoglosse. Cette décussation partielle est formellement rejetée par MATHIAS DUVAL et par KÖLLIKER. VAN GEHUCHTEN, après avoir affirmé l'existence d'un entre-croisement partiel, du moins sur le bulbe embryonnaire du poulet, est revenu plus tard sur cette affirmation. Nous devons donc admettre, pour l'instant, que toutes les fibres radiculaires de l'hypoglosse sont *directes*.

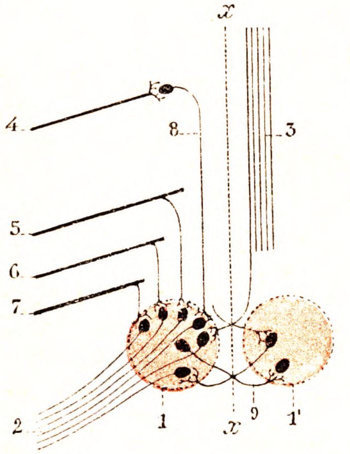


Fig. 192.

Schéma indiquant les connexions du noyau de l'hypoglosse.

1, 1′, noyau gauche et noyau droit de l'hypoglosse. — 2, nerf grand hypoglosse. — 3, faisceau géniculé. — 4, acoustique. — 5, trijumeau. — 6, glosso-pharyngien. — 7, pneumogastrique. — 8, bandelette longitudinale postérieure. — 9, fibres commissurales.

3° **Relations centrales du grand hypoglosse.** — Le grand hypoglosse, dans les centres, présente des relations nombreuses :

α. Son noyau d'origine est en relation tout d'abord, comme tous les noyaux moteurs, avec la *voie pyramidale* qui, en passant, lui abandonne un certain nombre de fibres. Ces fibres, qui apportent aux cellules radiculaires de l'hypoglosse les incitations motrices volontaires, naissent très probablement dans le pied de la frontale ascendante, qui deviendrait ainsi le véritable *centre cortical de l'hypoglosse*. Ces fibres, arrivées au niveau du bulbe, s'entre-croisent (fig. 192).

β. Les cellules radiculaires de l'hypoglosse sont encore en relation anatomique et fonctionnelle avec la *voie sensitive centrale*, notamment avec les fibres collatérales qui

proviennent des trois noyaux pneumogastrique, glosso-pharyngien et trijumeau. Elles sont en rapport avec les mouvements réflexes.

γ. Le noyau grand hypoglosse reçoit en troisième lieu un certain nombre de fibres de la bandelette longitudinale postérieure. Ces fibres sont, comme les précédentes, affectées aux mouvements réflexes.

δ. Enfin, Gerlach et, après lui, Meynert et Huguenin ont décrit des fibres commissurales qui, à travers le raphé, unissent le noyau hypoglosse d'un côté à celui du côté opposé. Cette commissure, décrite à nouveau par Kölliker, a pour effet d'associer fonctionnellement les deux noyaux dans les divers mouvements de la langue qui, comme on le sait, sont presque toujours bilatéraux.

B. — Trajet périphérique.

1° **Origine apparente.** — Le nerf grand hypoglosse naît du sillon préolivaire, encore appelé sillon de l'hypoglosse, par dix à quinze filets, disposés en une série régulièrement verticale et nettement distincts à leur point d'émergence (fig. 193, 15). Les filets radiculaires de l'hypoglosse ne remontent jamais jusqu'à l'extrémité supérieure du sillon préolivaire. Les plus élevés s'arrêtent d'ordinaire à l'union du tiers supérieur avec les deux tiers inférieurs de l'olive. Les plus inférieurs descendent jusqu'à l'entre-croisement des pyramides et se superposent exactement à la racine antérieure du premier nerf cervical.

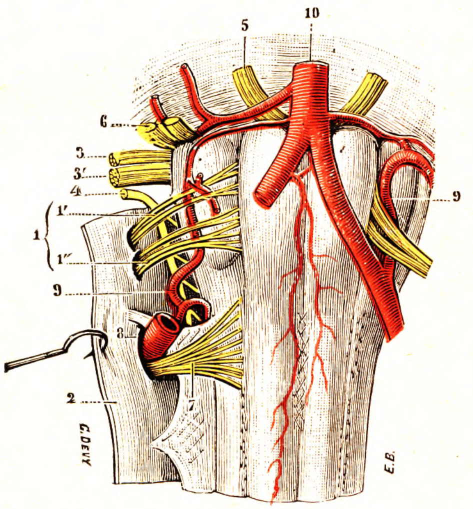


Fig. 193.
Mode d'émergence du nerf grand hypoglosse.

1, grand hypoglosse, avec : 1', ses faisceaux supérieurs; 1'', ses faisceaux inférieurs. — 2, dure-mère. — 3, pneumogastrique. — 3', glosso-pharyngien. — 4, spinal. — 5, moteur oculaire interne. — 6, facial auditif. — 7, première paire rachidienne (racine antérieure ou motrice). — 8, artère vertébrale. — 9, artère cérébelleuse postérieure et inférieure. — 10, tronc basilaire.

2° **Trajet.** — Les filets radiculaires de l'hypoglosse sont généralement partagés en deux groupes : 1° les *filets supérieurs*, légèrement descendants, se réunissent à peu de distance du bulbe pour constituer un petit tronc ; 2° les *filets inférieurs*, obliquement ascendants, se condensent de même en un troncule distinct, situé au-dessous du précédent. Ces deux troncules, résumant tous les filets radiculaires de l'hypoglosse, convergent vers le trou condylien antérieur. Se coudant brusquement, ils s'engagent dans ce trou et s'y fusionnent en un tronc unique, qui débouche à la base du crâne sous la forme d'un cordon arrondi. A sa sortie du crâne, le nerf décrit une grande courbe dont la concavité regarde en haut et en avant. Il chemine successivement dans l'espace latéro-pharyngien, dans la région carotidienne, dans la région sus-hyoïdienne, et finalement vient s'appliquer sur la face latérale de la langue.

3° **Rapports.** — Nous étudierons ces rapports : *a.* dans la cavité cranienne ; *b.* dans le canal condylien antérieur ; *c.* dans l'espace latéro-pharyngien ; *d.* dans la région carotidienne ; *e.* dans la région sus-hyoïdienne ; *f.* sur la face latérale de la langue.

a. *Dans la cavité cranienne.* — Dans la traversée de l'étage postérieur de la base du

crâne, le nerf est entouré d'une gaine piale et chemine dans l'espace sous-arachnoïdien. Ses filets radiculaires sont situés entre l'artère vertébrale, qui est en avant, et l'artère cérébelleuse inférieure et postérieure, qui est en arrière. Les deux troncules qui leur font suite traversent la dure-mère au niveau du trou condylien antérieur, tantôt par un, tantôt par deux orifices distincts, mais très rapprochés l'un de l'autre.

b. *Dans le canal condylien antérieur.* — Le canal condylien présente une longueur de 1 centimètre environ. Dans ce canal, le nerf est entouré d'un plexus veineux, qui lui constitue une sorte de manchon. Ces veines s'anastomosent en dedans avec le plexus

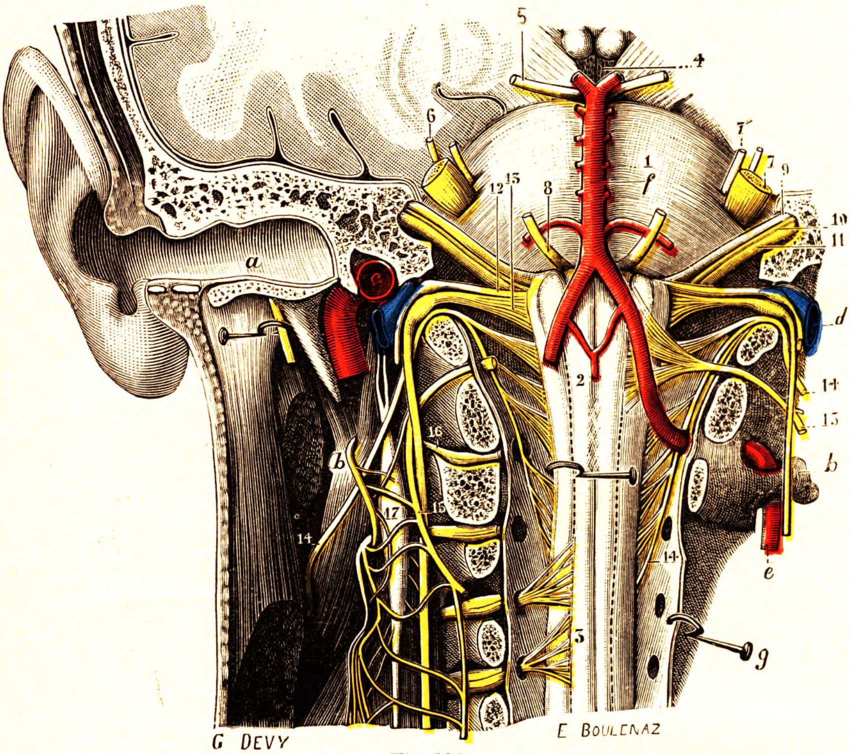


Fig. 194.

Ensemble du bulbe et de la protubérance, vus par le plan antérieur (imité de BOURGERY).

Le crâne et le canal rachidien ont été sciés verticalement suivant le diamètre transverse qui passe au-devant des oreilles la coupe du cerveau passe au travers des pédoncules cérébraux, un peu en avant de la protubérance.

1, protubérance. — 2, bulbe rachidien. — 3, moelle épinière. — 4, espace interpédonculaire. — 5, moteur oculaire commun. — 6, pathétique. — 7 et 7′, grosse racine et petite racine du trijumeau. — 8, moteur oculaire externe. — 9, facial. — 10, intermédiaire de Wrisberg. — 11, auditif. — 12, glosso-pharyngien. — 13, pneumogastrique. — 14, spinal. — 15, grand hypoglosse. — 16, première paire cervicale. — 17, ganglion cervical supérieur du grand sympathique.

a, conduit auditif externe. — *b*, apophyse transverse de l'atlas. — *c*, carotide interne. — *d*, jugulaire interne. — *e*, artère vertébrale. — *f*, tronc basilaire. — *g*, dure-mère rachidienne, érignée en dehors.

du trou occipital ; en dehors du crâne, elles s'anastomosent, d'une part, avec les veines de la nuque, d'autre part, avec le sinus pétreux intérieur dans son segment exocranien.

c. *Dans l'espace latéro-pharyngien.* — A sa sortie du crâne, le nerf grand hypoglosse est appliqué contre la colonne vertébrale, au contact de la partie postérieure de la paroi du pharynx. Il est postérieur et interne aux vaisseaux et nerfs de l'espace maxillo-pharyngé. Puis il s'écarte de la paroi viscérale et croise la face postérieure de la carotide interne, entre en rapport avec la partie supérieure du ganglion sympathique cervical supérieur. Après avoir longé la face postérieure du ganglion plexiforme du pneumogastrique, il s'insinue entre la veine jugulaire interne qui est en dehors, le pneumo-

gastrique et la carotide interne en dedans et sort de l'espace latéro-pharyngien. Il entre dans la région carotidienne.

d. *Au niveau de la région carotidienne.* — Il contourne l'artère carotide externe, au-dessous de l'origine de l'artère occipitale. Après avoir croisé l'artère carotide externe, dont il constitue un repère important pour la ligature, le nerf change de direction et se

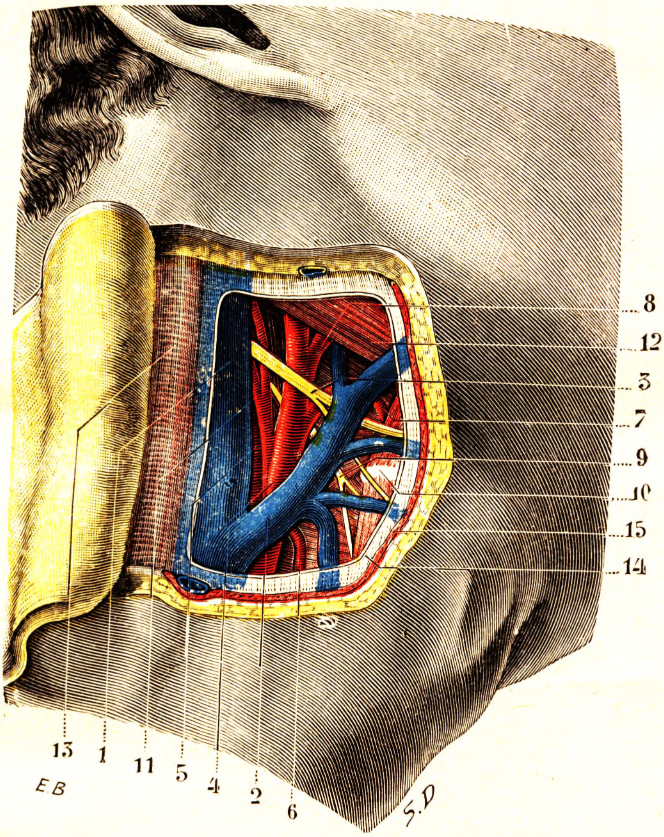


Fig. 195.

Rapports de la carotide externe à son origine (triangle de Farabeuf) **(T.-J.)**.

1, jugulaire interne. — 2, tronc thyro-linguo-facial. — 3, nerf hypoglosse. — 4, carotide externe. — 5, carotide interne. — 6, artère thyroïdienne supérieure. — 7, artère linguale. — 8, artère faciale. — 9, nerf laryngé supérieur. — 10, os hyoïde. — 11, artère occipitale. — 12, digastrique. — 13, sterno-cléido-mastoïdien. — 14, aponévrose cervicale superficielle. — 15, peaucier.

porte en avant dans la région sus-hyoïdienne, où nous le retrouverons tout à l'heure. Dans cette région carotidienne, le nerf grand hypoglosse est en rapport avec le ventre postérieur du digastrique, qui, oblique en bas et en avant, comme le nerf, croise aussi la face externe de la carotide, mais sur un plan supérieur au nerf. Le tronc thyro-linguo-facial, constitué un peu en arrière de la grande corne de l'os hyoïde, un peu au-dessous du nerf grand hypoglosse, s'écarte obliquement de ce dernier pour gagner la veine jugulaire interne : l'hypoglosse en haut, jugulaire interne en arrière, tronc thyro-linguo-facial en avant limitent le triangle de Farabeuf, dans le fond duquel on aperçoit l'artère carotide externe (fig. 195). Superficiellement, le nerf est recouvert par le muscle sterno-cléido-mastoïdien et en avant de lui par l'aponévrose cervicale superficielle.

e. *Dans la région sus-hyoïdienne.* — Le nerf, devenu presque horizontal, repose, avec

la veine linguale principale, sur le muscle hyo-glosse, qui le sépare de l'artère linguale au-dessus de la grande corne de l'os hyoïde. Le ventre postérieur du digastrique et le stylo-hyoïdien le croisent. L'ensemble est masqué par la glande sous-maxillaire qui, se prolongeant plus bas, déborde l'os hyoïde.

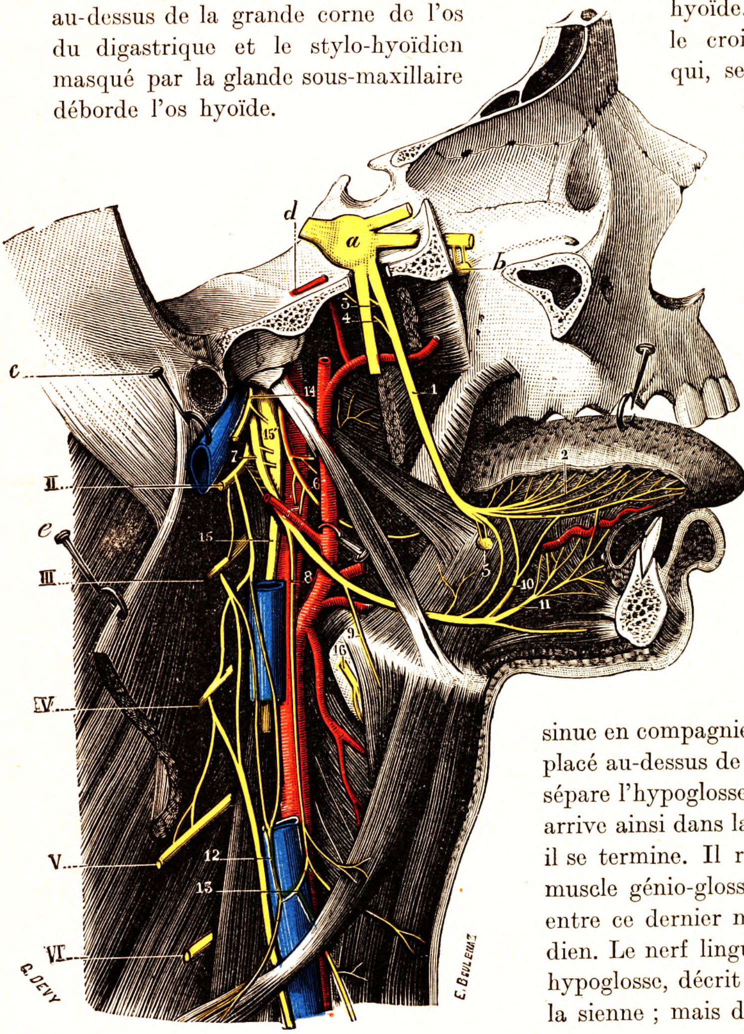


Fig. 196.

Nerfs de la langue, vus par leur côté externe.

1, nerf lingual. — 2, ses ramifications à la face dorsale de la langue. — 3, son anastomose avec le dentaire inférieur. — 4, corde du tympan. — 5, ganglion sous-maxillaire. — 6, glosso-pharyngien. — 7, grand hypoglosse. — 8, sa branche descendante. — 9, son rameau pour le thyro-thyroïdien. — 10, son anastomose avec le lingual. — 11, sa terminaison dans les muscles de la langue. — 12, branche descendante du plexus cervical. — 13, anse de l'hypoglosse, avec ses rameaux pour les muscles sous-hyoïdiens. — 14, spinal. — 15, pneumogastrique, avec : 15', son ganglion plexiforme. — 16, laryngé supérieur sectionné.

II, III, IV, V, VI, les deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième nerfs cervicaux.

a, ganglion de Gasser. — *b*, ganglion sphéno-palatin. — *c*, jugulaire interne. — *d*, artère méningée moyenne. — *c*, muscle sterno-cléido-mastoïdien.

A ce niveau, le nerf grand hypoglosse occupe deux régions chirurgicales distinctes, dans lesquelles se pratique la ligature de l'artère linguale : le triangle de Béclard en arrière, le triangle de Pirogoff en avant. Le triangle de Béclard est limité par : le ventre postérieur du digastrique, la grande corne de l'os hyoïde, le bord postérieur de l'hyo-glosse : le nerf grand hypoglosse occupe l'aire du triangle. Le triangle de Pirogoff est limité par le tendon du digastrique en arrière, le bord postérieur du mylo-hyoïdien en avant, le nerf grand hypoglosse en haut.

f. *Sur la face latérale de la langue.* — Le nerf grand hypoglosse s'insinue en compagnie du canal de Wharton placé au-dessus de lui, dans l'intervalle qui sépare l'hypoglosse et le mylo-hyoïdien, et arrive ainsi dans la région sublinguale, où il se termine. Il repose en dedans sur le muscle génio-glosse et se trouve compris entre ce dernier muscle et le mylo-hyoïdien. Le nerf lingual, sus-jacent au grand hypoglosse, décrit une courbe semblable à la sienne ; mais de plus court rayon.

4° **Distribution.** — Le grand hypoglosse fournit des branches collatérales et des branches terminales.

A. Branches collatérales. — Le nerf grand hypoglosse donne six branches collatérales, dont une intracranienne : le rameau méningien ; les cinq autres extracraniennes : le rameau vasculaire, la branche descendante, le rameau du thyro-hyoïdien, le rameau de l'hypoglosse et du stylo-glosse, le rameau du génio-hyoïdien.

1° *Rameau méningé.* — Décrit par Luschka, il naît dans le canal condylien antérieur, rentre dans le crâne par un trajet récurrent et vient se distribuer par des filets excessi-

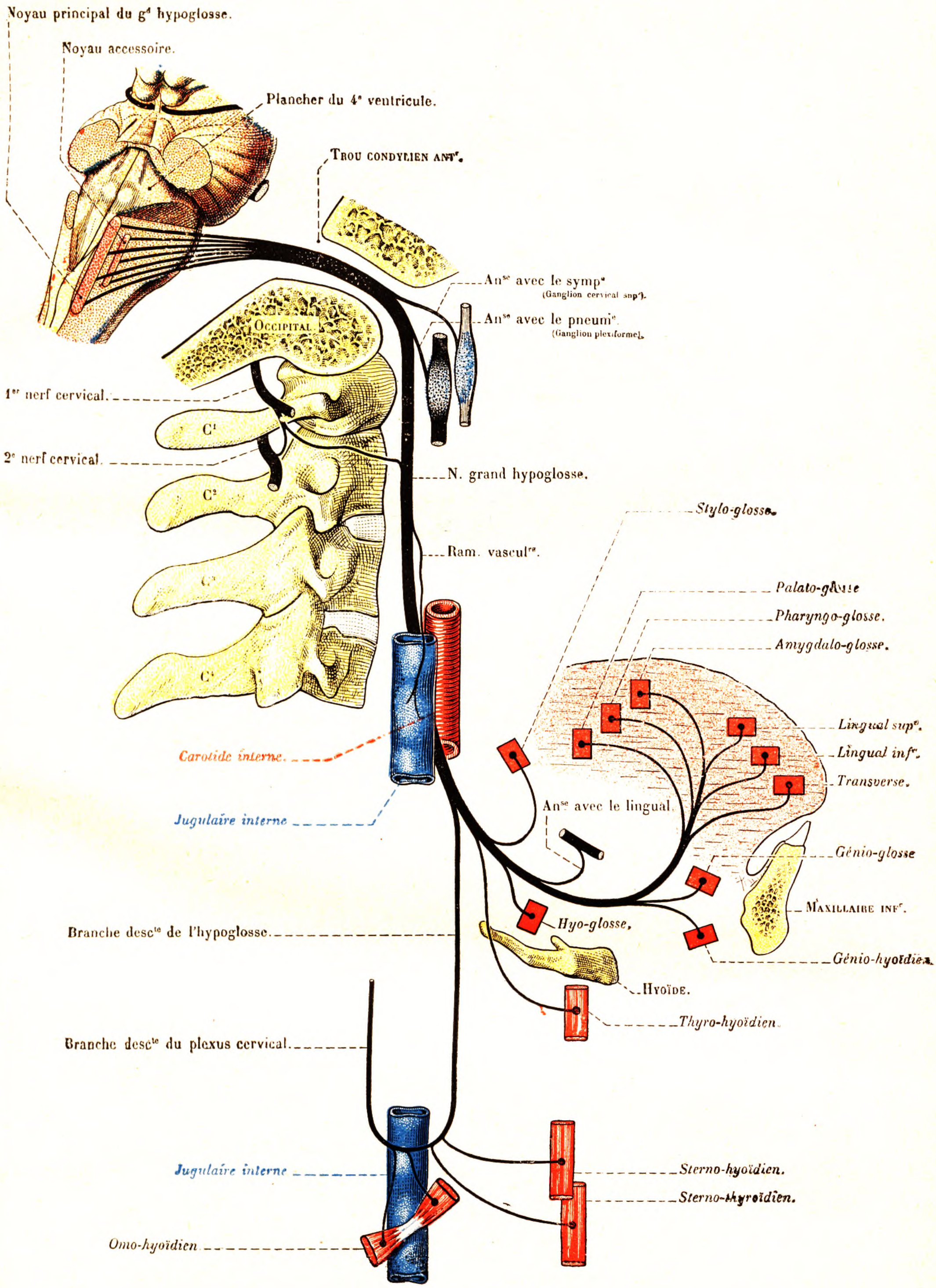


Fig. 197.
Origine, trajet, terminaison du nerf grand hypoglosse.

vement grêles en partie dans l'os occipital, en partie sur les parois du sinus occipital postérieur.

2° *Rameau vasculaire.* — Simple ou multiple, ce rameau se sépare de l'hypoglosse à sa sortie du trou condylien et, après s'être anastomosé avec des filets du grand sympathique, vient se terminer sur le côté externe de la veine jugulaire.

Branche descendante. — Elle se détache du tronc nerveux au moment où celui-ci croise l'artère carotide externe. Se portant verticalement en bas, elle vient se placer sur le côté externe de la carotide primitive, qu'elle longe jusqu'au tendon intermédiaire du muscle omo-hyoïdien. Arrivée là, elle s'anastomose, sur le côté antéro-externe de la veine jugulaire, avec la branche descendante du plexus cervical, en formant avec ce dernier nerf une arcade souvent plexiforme, dont la concavité est dirigée en haut : c'est l'*anse de l'hypoglosse* (fig. 196 et 197).

De la convexité de cette anse se détachent plusieurs rameaux, qui viennent en divergeant se perdre dans les deux ventres de l'omo-hyoïdien et dans le sterno-thyroïdien. Le dernier de ces muscles, le sterno-thyroïdien, reçoit le plus souvent des rameaux multiples : l'un de ces rameaux descendrait jusqu'à la partie postérieure du sternum et enverrait quelquefois (VALENTIN) un filet anastomotique au nerf phrénique et un filet au plexus cardiaque. SAPPEY nie l'existence de ces anastomoses.

3° *Rameau du thyro-hyoïdien.* — Il se détache du tronc de l'hypoglosse, sur un point situé un peu en arrière du bord postérieur du muscle hyo-glosse. Puis, se portant en bas et en avant, il croise obliquement la grande corne de l'os hyoïde, arrive sur la face antérieure du muscle thyro-hyoïdien et se perd dans le tiers supérieur de ce muscle.

4° *Rameau des muscles hyo-glosse et stylo-glosse.* — En croisant la face externe du muscle hyo-glosse, le tronc de l'hypoglosse abandonne plusieurs filets ascendants qui se perdent les uns dans le muscle hyo-glosse, les autres dans le muscle stylo-glosse. Ces derniers filets remontent parfois, en suivant un trajet récurrent, jusqu'au voisinage de l'apophyse styloïde.

5° *Rameau du génio-hyoïdien.* — Ce rameau se détache un peu en avant du précédent, du bord inférieur du nerf grand hypoglosse. Il se porte directement d'arrière en avant et, après un court trajet, arrive sur le côté externe du muscle génio-hyoïdien, où il se termine.

B. BRANCHES TERMINALES. — Les filets terminaux du nerf grand hypoglosse naissent au moment où il croise le bord antérieur de l'hyo-glosse. Les branches reposent en dedans sur le génio-glosse. Elles sont fréquemment anastomosées entre elles et anastomosées aussi avec les dernières ramifications du nerf lingual. Finalement, elles se perdent dans les différents faisceaux musculaires de la langue.

5° **Anastomoses.** — Le nerf grand hypoglosse s'anastomose successivement : avec le grand sympathique, le pneumogastrique, les deux premiers nerfs cervicaux, le nerf lingual.

1° *Avec le grand sympathique.* — L'anastomose est établie par un filet très grêle, qui se détache de l'hypoglosse à sa sortie du trou condylien et qui vient se jeter soit dans le ganglion sympathique cervical supérieur, soit dans le filet carotidien de ce ganglion.

2° *Avec le pneumogastrique.* — Il existe un petit filet anastomotique entre le grand hypoglosse et le ganglion plexiforme ; quelquefois il y a fusionnement des deux nerfs sur une certaine longueur.

3° *Avec les deux premiers nerfs cervicaux.* — Cette anastomose comprend deux ou trois filets qui naissent de l'arcade formée par les deux nerfs cervicaux au-devant de l'atlas, et qui se portent l'un vers la portion la plus élevée de l'hypoglosse, les deux

autres un peu au-dessous dans cette portion du tronc nerveux qui s'enroule en spirale, autour du ganglion plexiforme.

4° *Avec le lingual.* — Cette anastomose est située sur la face externe du muscle hyoglosse.

VALEUR ANASTOMOTIQUE DE LA BRANCHE DESCENDANTE DE L'HYPOGLOSSE. — A la constitution de l'anse concourent à la fois le grand hypoglosse et le plexus cervical profond. Il serait intéressant de savoir la part respective qu'il convient d'assigner à l'un et à l'autre de ces deux systèmes dans la formation de cette arcade. D'après Moritz HOLL (1876), voici quelles seraient les relations réelles du grand hypoglosse avec les premières paires rachidiennes : trois groupes de rameaux détachés des nerfs cervicaux se rendent au tronc de l'hypoglosse :

1° Des rameaux abordent le tronc par sa partie supérieure et poursuivent dans sa gaine un trajet centripète ; ces rameaux émanent du premier nerf cervical et pourraient bien constituer le rameau méningien de LUSCHKA.

2° Des rameaux abordent le tronc nerveux par sa partie supérieure et suivent dans sa gaine un trajet descendant. Ils émanent du premier et du deuxième nerfs cervicaux. Ils se séparent en partie de l'hypoglosse pour constituer une portion, mais une portion seulement, de sa branche descendante

3° Des rameaux émanent des deuxième et troisième nerfs cervicaux et, sous le nom de branche descendante du plexus cervical, se dirigent en bas vers l'anse nerveuse de l'hypoglosse. Là, ils s'infléchissent de bas en haut et remontent jusqu'au tronc de l'hypoglosse, le long de la branche descendante de ce dernier nerf. Puis, se coudant de nouveau et portant en avant, ils s'accolent à l'hypoglosse et suivent quelque temps son trajet ; mais ils s'en séparent bientôt pour se porter vers les muscles thyro-hyoïdien et génio-hyoïdien.

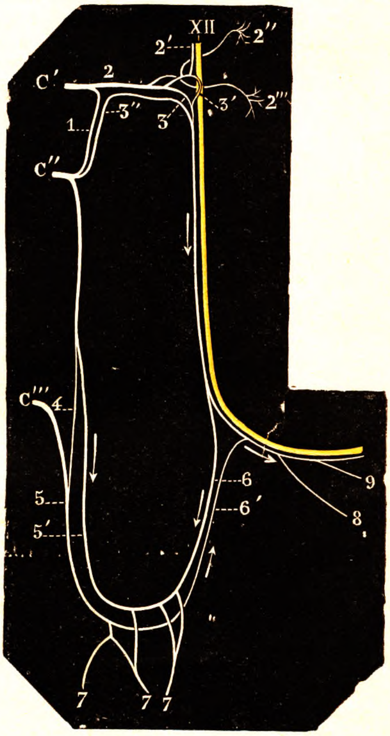


Fig. 198.

Schéma indiquant les relations du nerfs grand hypoglosse avec les premiers nerf cervicaux (d'après M. HOLL).

XII, grand hypoglosse. — C', C", C'", les trois premiers nerfs cervicaux. — 1, anastomoses des deux premiers nerfs cervicaux. — 2, branche du premier nerf cervical, fournissant le nerf centripète 2' et les nerfs du petit droit antérieur de la tête 2", et du grand droit antérieur de la tête 2'". — 3, 3', 3", trois rameaux s'accolant à l'hypoglosse et le suivant dans son trajet descendant. — 4, anastomose entre le deuxième nerf cervical et le troisième. — 5, 5', deux rameaux formant la branche descendante du plexus cervical. — 6, 6', branche descendante de l'hypoglosse. — 7, 7, 7, nerfs des muscles sous-hyoïdiens. — 8, nerf du thyro-hyoïdien. — 9, nerf du génio-hyoïdien.

Il résulte de cette description, que HOLL a représentée dans la figure schématique ci-contre (fig. 198) : 1° que la branche descendante de l'hypoglosse ne renferme aucun filet émanant de ce tronc nerveux ; 2° que cette branche descendante est constituée exclusivement par deux rameaux du plexus cervical, dont l'un est descendant, l'autre ascendant. Pour HOLL, le nerf grand hypoglosse est spécialement destiné aux muscles de la langue : il ne se distribue à aucun des muscles de la région hyoïdienne. Ceux-ci reçoivent leurs filets nerveux des rameaux des trois premiers nerfs cervicaux ci-dessus indiqués, qui ne font que s'accoler quelques instants au grand hypoglosse pour s'en séparer ensuite.

Quelque temps après la publication du mémoire de HOLL, WERTHEIMER (1885), utilisant la méthode expérimentale, a démontré que, chez le chien et le lapin, l'hypoglosse contribue à innerver les muscles sous-hyoïdiens, et il en a conclu, par analogie, qu'il doit en être de même chez l'homme.

En 1899, PARHON et GOLDSTEIN, à la suite de la rupture de la branche descendante de l'hypoglosse, ont constaté la réaction chromatolytique dans un petit groupe de cellules (noyau de la branche descendante) qui occupe la partie postéro-externe du noyau de l'hypoglosse ; d'autre part, ils ont vainement cherché cette réaction sur les coupes sériées correspondant aux trois premiers nerfs cervicaux. Ils en concluent que l'origine réelle de la branche descendante de l'hypoglosse est dans le bulbe et non pas dans la moelle cervicale.

VARIATIONS DE LA BRANCHE DESCENDANTE DE L'HYPOGLOSSE. — Les variations sont assez nombreuses : on peut constater son absence totale. On peut la voir constituer par deux rameaux complètement distincts. Elle peut ne pas s'anastomoser avec le plexus cervical. Elle s'accole quelquefois dans une certaine étendue de son parcours au tronc du pneumogastrique et semble s'en détacher.

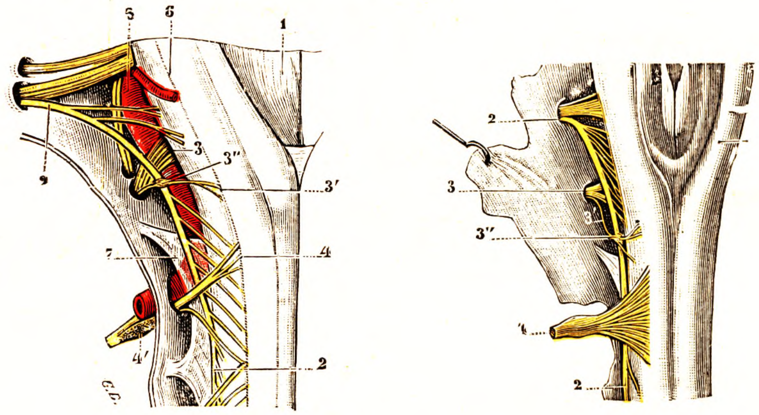
VARIATIONS DE L'ANSE DE L'HYPOGLOSSE. — On peut l'observer haut placée au-dessus de l'os hyoïde ; bas placée au-dessous de l'omo-hyoïdien.

Racine dorsale ou racine ganglionnaire de l'hypoglosse. — En 1833, Mayer a décrit chez quelques mammifères une racine postérieure de l'hypoglosse, qui émerge du sillon latéral du bulbe, sur la même ligne que les filets radiculaires du spinal et du pneumogastrique et vient après un trajet très court se fusionner avec la racine antérieure. Un petit ganglion nerveux se trouve constamment sur le parcours de cette racine postérieure, qui doit vraisemblablement, au point de vue physiologique, être de même nature que les racines postérieures ou sensitives des nerfs rachidiens (fig. 199).

Vulpian (1862) a vérifié chez le chien, le chat et le porc les assertions de Mayer, et a donné de la racine postérieure de l'hypoglosse une description des plus détaillées, tant au point de vue de sa disposition anatomique qu'au point de vue de ses relations et de sa structure.

La racine dorsale de l'hypoglosse apparaît quelquefois chez l'homme par anomalie, mais est extrêmement rare. Froriep et Beck (1895), sur 36 sujets examinés, ne l'ont jamais rencontrée. Parmi les cas signalés, deux ont été rapportés par Mayer, un par Vulpian, un par Chiaruji, deux par Testut.

Froriep (1882), qui a poursuivi chez des embryons de ruminants le mode d'évolution du grand hypoglosse, a pu constater que *ce nerf se développe à la manière d'un nerf rachidien ordinaire* et possède,



A B

Fig. 199.

La racine postérieure de l'hypoglosse : A, chez l'homme (anomalie) ; B, chez le mouton, d'après Beck (état normal).

1, bulbe, vue postérieure. — 2, nerf spinal. — 3, grand hypoglosse, avec : 3', sa racine postérieure ; 3'', son ganglion. — 4, racine postérieure du premier nerf rachidien, avec : 4', son ganglion. — 5, artère vertébrale. — 6, artère cérébelleuse postérieure et inférieure. — 7, ligament dentelé.

comme ce dernier, une racine antérieure et une racine postérieure, celle-ci munie d'un ganglion. Quant à la racine antérieure, elle se compose primitivement de trois faisceaux superposés, que Froriep distingue en faisceau cranien ou antérieur, faisceau moyen et faisceau caudal ou postérieur. En outre, en correspondance avec ces trois faisceaux existent, non pas un seul point, mais trois points d'ossification d'abord distincts. Les trois faisceaux de l'hypoglosse suivent entre ces trois points le trajet suivant : le faisceau postérieur passe entre la protovertèbre occipitale et la deuxième protovertèbre rudimentaire ; le faisceau moyen chemine entre les deux protovertèbres rudimentaires ; le faisceau antérieur, enfin, passe en avant de la première protovertèbre.

Toutes ces dispositions, très nettes chez l'embryon, disparaissent graduellement chez l'adulte, par suite du processus d'occipitalisation qui absorbe et transforme les trois pièces primitives en une seule pièce osseuse, l'*occipital*, et les trois faisceaux nerveux en un tronc unique, le *tronc de l'hypoglosse*, dont les racines dorsales ont disparu, tandis que seules ont persisté les racines ventrales.

RÉSUMÉ DU NERF GRAND HYPOGLOSSE

a. *Branches collatérales*	intracranienne	R. méningien.
	extracraniennes	R. vasculaire.
		Br. descendante.
		R. du thyro-hyoïdien.
		R. de l'hyo-glosse et du stylo-glosse.
		R. du génio-hyoïdien.
b. *Branches terminales*		N. des muscles de la langue.

CHAPITRE III

NERFS RACHIDIENS

ARTICLE PREMIER

ANATOMIE GÉNÉRALE

Les nerfs rachidiens ou spinaux sont les nerfs qui naissent de la moelle épinière et qui traversent les trous de conjugaison pour se rendre aux territoires auxquels ils sont destinés. Ils diffèrent ainsi des nerfs craniens qui, nés du bulbe et de l'encéphale, traversent les trous de la base du crâne. Nés par paires à droite et à gauche de la moelle épinière (paires rachidiennes), ils appartiennent physiologiquement à la classe des nerfs mixtes, contenant des fibres motrices et sensitives ; mais ils renferment aussi des fibres sympathiques.

§ 1. — Considérations générales.

1° **Nombre et divisions** (fig. 200). — Comme les vertèbres, ils se divisent en :

a. *Nerfs cervicaux.* — Au nombre de huit, le premier passe entre l'occipital et l'atlas, le huitième entre la septième vertèbre cervicale et la première dorsale.

b. *Nerfs dorsaux.* — Au nombre de douze, le premier passe dans le trou de conjugaison situé entre les deux premières vertèbres dorsales, le douzième entre la douzième vertèbre dorsale et la première lombaire.

c. *Nerfs lombaires.* — Au nombre de cinq, ils passent par les cinq trous de conjugaison compris de la première lombaire à la première sacrée.

d. *Nerfs sacrés.* — Au nombre de cinq également, ils s'échappent du canal sacré ; les quatre premiers par les trous sacrés, le cinquième entre le sacrum et le coccyx.

e. *Nerf coccygien.* — Il longe au-dessous du précédent la corne coccygienne, puis contourne sa base et passe ensuite sous un ligament oblique qui va de cette base à la deuxième pièce du coccyx (Trolard).

Ce nerf coccygien répond au trou de conjugaison rudimentaire chez l'homme qui sépare la deuxième vertèbre coccygienne de la première. C'est à tort que certains auteurs le désignent sous le nom de sixième nerf sacré ; le sacrum, n'ayant que cinq vertèbres, ne peut avoir que cinq nerfs.

On rencontre parfois, le long du filum terminale, un ou deux nerfs grêles qui, partant de l'extrémité inférieure de la moelle, ne s'extériorisent pas et restent dans le canal lombo-sacré, près du filum. Ce sont les rudiments atrophiés des nerfs caudaux des mammifères à queue.

Au total, il existe chez l'homme, à l'état normal, 62 paires rachidiennes, soit 31 nerfs de chaque côté.

2° **Disposition du nerf rachidien** (fig. 201). — De façon typique, c'est un nerf mixte, formé de deux racines détachées des faces latérales de la moelle ; la racine antérieure ventrale est motrice ; la racine postérieure dorsale, qui possède sur son trajet un renflement, le ganglion spinal, est sensitive. Le point d'émergence de ces racines constitue l'origine apparente du nerf rachidien, alors qu'il faut chercher dans la moelle son origine et sa terminaison réelles, comme nous l'avons vu en étudiant celle-ci. Les deux racines convergent et s'unissent en un tronc unique constitué à la hauteur du trou de conjugaison, et très vite ce nerf rachidien se divise en deux branches : l'une, *dorsale,* grêle, va en arrière se distribuer aux téguments et aux muscles du dos ; l'autre, *ventrale,* continue la direction du nerf et se distribue aux muscles et téguments de la paroi antéro-latérale.

Mais ce n'est pas tout, et nous y reviendrons à propos du sympathique, à la branche antérieure sont rattachés deux filets spéciaux :

a. *Le rameau communicant,* qui relie la racine antérieure au ganglion sympathique le plus proche ;

b. *Le nerf sinu-vertébral,* formé de deux racines, dont l'une naît du tronc du nerf rachidien, et dont l'autre, issue du rameau communicant, se porte en arrière pour pénétrer dans le trou de conjugaison.

Nous décrirons donc successivement : l'origine réelle du nerf rachidien et le trajet intramédullaire des fibres qui le constituent ; l'origine apparente des racines rachidiennes et leur constitution, leur anatomie descriptive ; nous terminerons par la systématisation et les localisations fonctionnelles dans les racines et les nerfs rachidiens et par l'étude des territoires radiculaires moteurs et sensitifs.

§ 2. — Origine et terminaison réelles des nerfs rachidiens.

Trajet intramédullaire des racines rachidiennes.

Les nerfs rachidiens, mixtes, naissent apparemment des racines antérieures et postérieures, dont les origines réelles et les trajets intramédullaires sont différents.

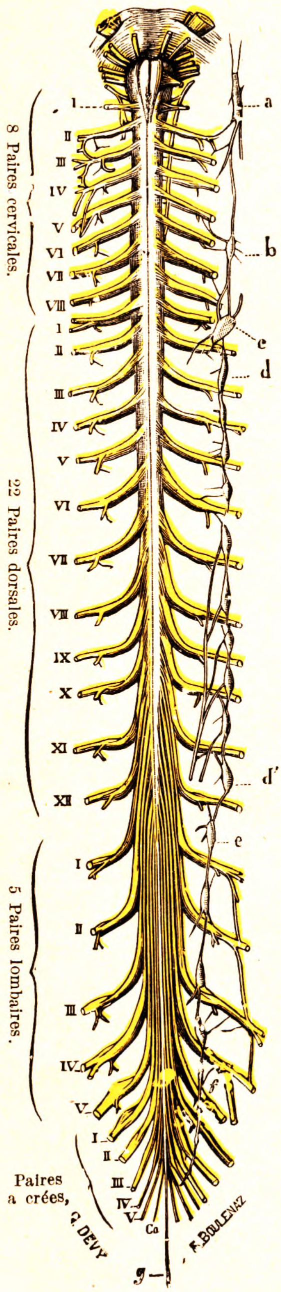


Fig. 200.

Face antérieure de la moelle, montrant l'ensemble des paires rachidiennes dans leurs rapports avec le cordon du sympathique.

a, ganglion cervical supérieur du grand sympathique. — *b,* ganglion cervical moyen. — *c,* ganglion cervical inférieur. — *d, d',* ganglions thoraciques. — *e,* ganglions lombaires. — *f,* ganglions sacrés. — *g,* filum terminale. — *Co,* nerf coccygien. — Les chiffres romains indiquent numériquement les paires rachidiennes.

A. — Racines antérieures.

1° **Trajet intramédullaire.** — Les racines antérieures s'engagent dans l'épaisseur du cordon antéro-latéral, se dirigent vers la corne antérieure de la substance grise, subdivisées le plus souvent en une série de petits faisceaux secondaires. Les fibres qui constituent ces faisceaux radiculaires se terminent chacune dans une des cellules radiculaires antérieures.

2° **Origine des racines antérieures. Localisations motrices spinales.** — Ces cellules

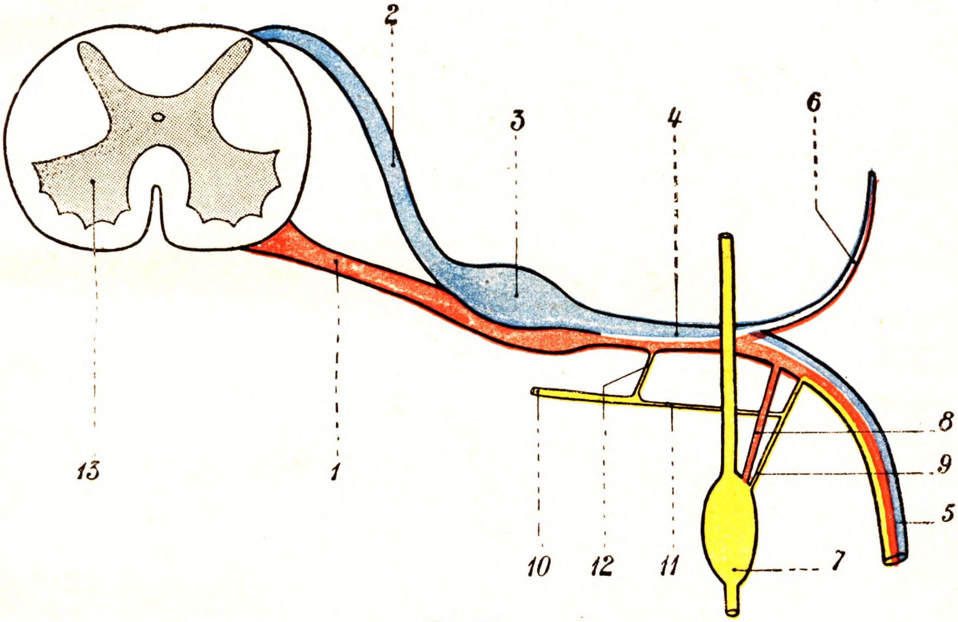


Fig. 201.

Schéma d'un nerf rachidien type.

(*En bleu*, les voies sensitives ; *en rouge*, les voies motrices ; *en jaune*, les voies sympathiques.)

1, racine antérieure. — 2, racine postérieure. — 3, ganglion rachidien. — 4, nerf rachidien. — 5, branche antérieure du ventrale. — 6, branche postérieure ou dorsale. — 7, ganglion sympathique. — 8, rameau communicant blanc. — 9, rameau communicant gris. — 10, nerf sinu-vertébral. — 11, racine sympathique du nerf sinu-vertébral. — 12, racine ou nerf sinu-vertébral née du nerf rachidien. — 13, moelle dorsale.

radiculaires se disposent en groupements cellulaires. Nous avons étudié en détail ces noyaux à propos de la moelle (voy. t. II, p. 661). Quant aux localisations motrices spinales, nous les avons suffisamment précisées à propos de la moelle (t. II, p. 716) pour que nous n'ayons pas à y revenir ici.

3° **Relations centrales des racines antérieures.** — Nous savons aussi que les cellules radiculaires sont en relation soit par leurs prolongements protoplasmiques, soit directement par leur corps cellulaire avec plusieurs ordres de fibres que nous avons étudiées avec le système nerveux central et que nous résumons brièvement ici :

a. Avec des fibres qui proviennent de la zone motrice du cerveau et qui constituent le neurone central de la voie pyramidale ou motrice volontaire. Ces fibres motrices pyramidales sont, nous l'avons vu, de trois ordres : la plus grande partie arrive par le faisceau pyramidal croisé, d'autres, beaucoup moins nombreuses, par le faisceau pyramidal direct, et enfin quelques-unes suivent le système des fibres pyramidales homolaté-

rales de Déjerine. Mais il faut retenir que l'influence du cerveau dans la motricité volontaire a pour voie principale le faisceau pyramidal croisé dont l'entre-croisement a lieu dans le bulbe au niveau de la décussation (fig. 202) ;

b. Avec des fibres de la voie extrapyramidale par le faisceau rubro-spinral de von Monakow, qui n'a pu être démontré histologiquement chez l'homme (fig. 202, 5) ;

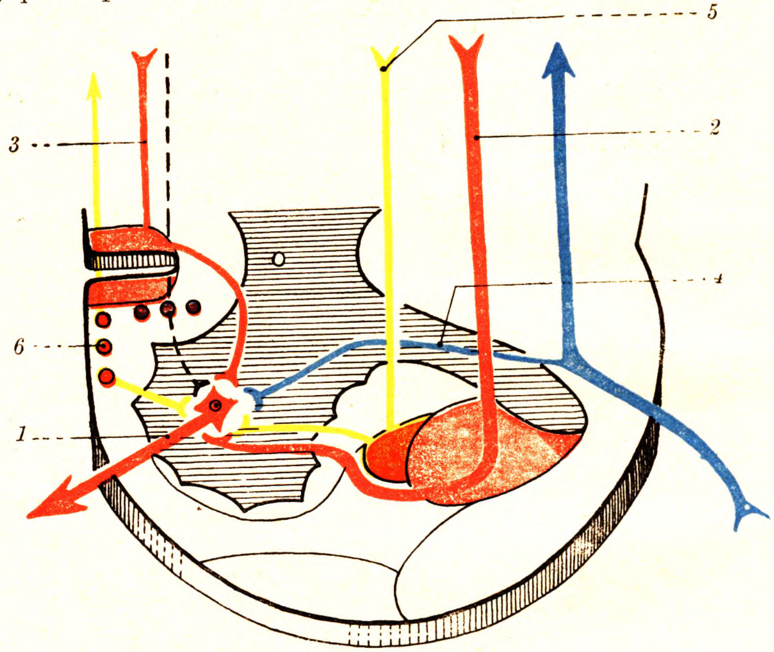


Fig. 202.

Connexions centrales d'une fibre radiculaire antérieure.

1, cellule et fibre radiculaire motrice antérieure (neurone moteur périphérique) (*en rose*). — 2, fibre du faisceau pyramidal croisé (neurone moteur volontaire) (*en rouge*) ; relation avec l'écorce cérébrale motrice. — 3, fibre du faisceau pyramidal direct (*en rouge*). — 4, collatérale réflexe (voie de la sensibilité) (*en bleu*) ; arc réflexe médullaire. — 5, voie rubro-spinale (*en jaune*) ou voie extrapyramidale ; relation avec le corps strié. — 6, voie vestibulo-spinale *en jaune*) ; relation avec le noyau de Deiters.

c. Avec le système vestibulo-spinal, qui assure indirectement les connexions avec le cervelet (fig. 202, 6) ;

d. Avec le système du faisceau de Helveg et de la bandelette longitudinale postérieure, au moins en ce qui concerne la moelle cervicale ;

e. Par l'intermédiaire des collatérales réflexes ou sensitivo-motrices qui apportent aux cellules les impressions sensitives recueillies par les nerfs périphériques et les racines postérieures : ainsi est constitué l'arc réflexe anatomique, élémentaire, qui est le substratum des mouvements réflexes.

B. — Racines postérieures.

Les racines postérieures des nerfs rachidiens ont leurs cellules d'origine dans le ganglion spinal, et les fibres, après un court trajet dans la racine postérieure, arrivent à la moelle, où elles pénètrent. Nous verrons plus loin la constitution du ganglion spinal qui, bien que faisant partie de la racine postérieure extramédullaire, est l'origine réelle de cette racine. Nous suivrons seulement maintenant la branche centrale de la cellule unipolaire du ganglion spinal. Elle a la valeur d'un cylindraxe et jouit de la conduction cel-

lulifuge de la sensibilité. Nous avons vu, en étudiant les voies de la sensibilité intra-médullaire, son mode de terminaison avec son rameau ascendant et son rameau descendant. Nous avons vu encore que la cellule ganglionnaire constitue le premier neurone sensitif. Le premier relais se trouve soit dans la corne postérieure, soit dans les noyaux de Goll et de Burdach, et les relations centrales se font par une série de relais, soit avec le thalamus, soit avec le cervelet. L'écorce cérébrale n'est donc atteinte qu'indirectement, c'est-à-dire après une série étagée de neurones (voy. t. II, *Voies de la sensibilité intramédullaire p. 712*).

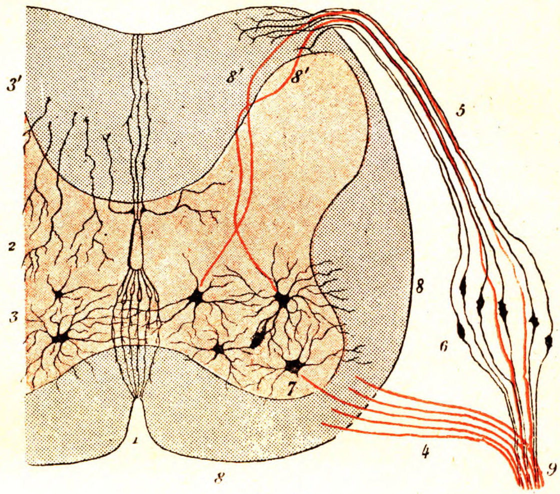


Fig. 203.

Coupe transversale de la moelle embryonnaire du poulet, montrant les fibres centrifuges (motrices ou vaso-motrices) de la racine postérieure (d'après VAN GEHUCHTEN).

1, sillon médian antérieur. — 2, canal central. — 3, cône épendymaire antérieur. — 4, racines antérieures ou motrices. — 5, racines postérieures. — 6, ganglion spinal. — 7, une cellule radiculaire antérieure. — 8, 8, deux cellules radiculaires postérieures, avec : 8′ et 8′, leur cylindraxe passant dans les racines postérieures. — 9, réunion des deux racines antérieure et postérieure pour former le nerf rachidien.

Dans les racines postérieures, on trouve encore des fibres dont l'origine n'est pas dans la cellule ganglionnaire spinale, mais dans la moelle. Ces fibres, décrites par BONNE dans sa thèse à la suite des travaux de MORAT, ne sont pas des fibres motrices comme celles de la corne antérieure, mais des *fibres sympathiques*, dont la cellule d'origine se trouve à la base de la corne antérieure, dans la région du tractus intermedio-lateralis, au niveau de l'origine médullaire du sympathique. Ces fibres ont donc un trajet inverse des fibres sensitives. Elles ont été bien décrites par VAN GEHUCHTEN (fig. 203).

§ 3. — ORIGINE APPARENTE ET STRUCTURE DES RACINES RACHIDIENNES.

Ayant ainsi précisé l'origine réelle et le trajet intramédullaire des racines rachidiennes, voyons maintenant leur origine apparente et leur constitution.

A. ORIGINE APPARENTE. — Nous avons vu, en étudiant la surface de la moelle, l'origine apparente ou le point d'émergence des racines. Les racines antérieures naissent par plusieurs filets irrégulièrement superposés dans la partie antéro-latérale de la moelle, en dehors du sillon médian antérieur. Les racines postérieures émergent par des filets disposés par contre en une série parfaitement linéaire dans le sillon collatéral postérieur.

De plus, tandis que le nombre des filets d'origine est de 4 à 6 pour les racines antérieures, il est de 6 à 8 pour les racines postérieures ; enfin, le volume de chaque filet est plus considérable pour les racines postérieures que pour les racines antérieures. Il en résulte que la racine postérieure est plus grosse que la racine antérieure. Le rapport volumétrique des deux ordres de racines est établi par le chiffre suivant : la racine anté-

rieure étant 1, la racine postérieure devient 1 et demi à la région dorsale, 2 à la région lombaire, 3 à la région cervicale. Seule la première paire cervicale possède une racine postérieure plus petite que l'antérieure. Il est à remarquer qu'elle succède à l'hypoglosse, nerf qui n'a pas de racine postérieure et que l'on considère chez l'homme comme l'homologue d'un certain nombre de paires nerveuses qui ont perdu leurs racines postérieures : le premier nerf cervical ferait ainsi la transition.

B. Constitution des racines rachidiennes. Le ganglion spinal. — Elles sont formées de la même façon que les nerfs périphériques, mais elles sont entourées par une série d'enveloppes méningées dont nous étudierons plus loin les rapports. Elles comprennent des fibres myéliniques n'ayant pas de caractères spéciaux ; dans les racines postérieures on rencontre, en outre, des fibres amyéliniques qui correspondent aux fibres sympathiques médullofuges.

Mais un caractère différencie profondément les deux racines, c'est la présence du ganglion spinal, qui s'étale sur la racine postérieure. Une enveloppe conjonctive le recouvre complètement. Au centre de cette petite masse ovoïde se trouve un axe conjonctif avec des fibres nerveuses, qui apparaît comme la suite de la racine. De part et d'autre, formant le renflement, s'étale une gaine concentrique de grosses cellules nerveuses très serrées.

Structure du ganglion. — a. *Les cellules ganglionnaires.* — La plupart des cellules qui composent le ganglion rachidien sont des cellules unipolaires ayant les caractères particuliers suivants (fig. 204) :

Le corps cellulaire est arrondi, volumineux, de 60 à 100 μ, avec un gros noyau central, un protoplasma riche en substance chromatique de Nissl, avec un réseau neuro-fibrillaire très développé.

Ces cellules sont entourées d'une capsule conjonctive assimilable à la gaine de Henle du nerf formé de fines lamelles fibrillaires accompagnées de cellules conjonctives aplaties disposées en un véritable endothélium (fig. 204, 4).

Entre la capsule et le corps cellulaire, on rencontre des cellules spéciales, les *éléments satellites de Cajal,* qui sont probablement d'origine névroglique, et qui représentent au niveau de cette cellule ganglionnaire le syncytium de Schwan de la fibre nerveuse (fig. 205).

Sous la capsule, en dehors des cellules satellites, règne l'espace plasmatique où se rencontrent certains prolongements cellulaires. Il y a normalement équilibre entre les cellules ganglionnaires et les cellules satellites qui, dans certains cas pathologiques, s'hypertrophient pour détruire la cellule ganglionnaire (fausse neuronophagie).

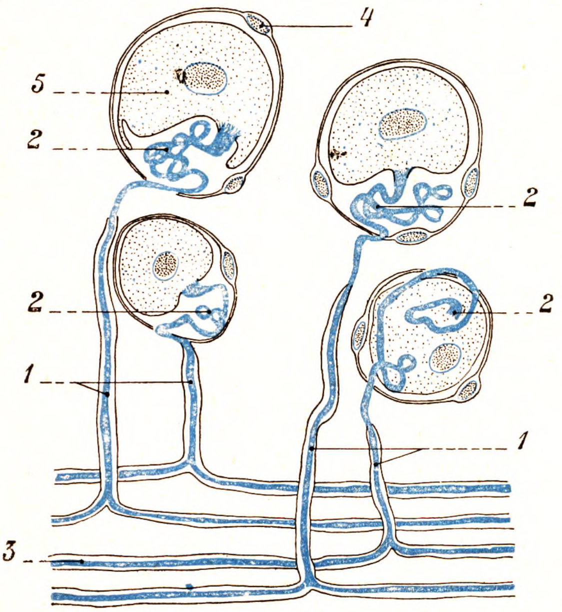


Fig. 204.

Cellules ganglionnaires rachidiennes (d'après Cajal).

1, prolongement unique de la cellule. — 2, dispositif glomérulaire à son origine. — 3 fibres émanées du ganglion rachidien. — 4, capsule conjonctive. — 5, cellule ganglionnaire.

Les cellules ganglionnaires n'ont qu'un seul prolongement cellulaire. Elles sont unipolaires. En réalité, cet unique prolongement, arrivé à une certaine distance de la cellule, se divise en T en deux branches : l'une a la valeur d'un cylindraxe, et se rend à la substance grise de la moelle ; l'autre représente un dendrite long, qui, comme neurite du nerf sensitif, vient des terminaisons périphériques sensitives. En réalité, il s'agit d'une cellule bipolaire dont les deux prolongements se sont fusionnés ; cette fusion est parfois incomplète encore chez l'embryon. Le tronc commun naît du corps cellulaire

par un tronc d'origine et, avant de sortir de la capsule, il décrit des méandres plus ou moins accentués : c'est le glomérule (fig. 204, 2).

b. *Fibres nerveuses.* — Elles sont de deux sortes : 1° les plus nombreuses sont les fibres à myéline, qui naissent de la cellule du ganglion spinal dont elles représentent les prolongements, le cylindraxe allant du ganglion à la moelle par les racines postérieures, le prolongement protoplasmique, fibre du nerf périphérique, venant de ce nerf pour aller à la cellule ; 2° il existe aussi des fibres sympathiques qui transitent dans le ganglion sans s'y arrêter. Ce sont des fibres venues soit de la corne postérieure, soit, au contraire, du ganglion sympathique.

Un certain nombre de fibres viennent se terminer dans le ganglion : la plupart de ces fibres proviennent du ganglion sympathique ; un petit nombre provient de la moelle. Les terminaisons se font par des paniers situés entre la capsule que traverse la fibre et la cellule : *paniers péricellulaires* ou *périglomérulaires* (fig. 206).

Les recherches de STIÉNON (1880) ont appris que le nombre des fibres nerveuses comprises dans une racine postérieure est le même, que l'on prenne cette racine avant son entrée dans le ganglion ou après son émergence : ceci est approximativement exact. Mais il ajoutait que le nombre des cellules qui entrent dans sa constitution est sensiblement égal à celui des fibres nerveuses qui le traversent, ce qui est inexact, car, si à chaque fibre sensitive correspond une cellule ganglionnaire, nous connaissons maintenant les fibres qui transitent sans s'arrêter dans le ganglion.

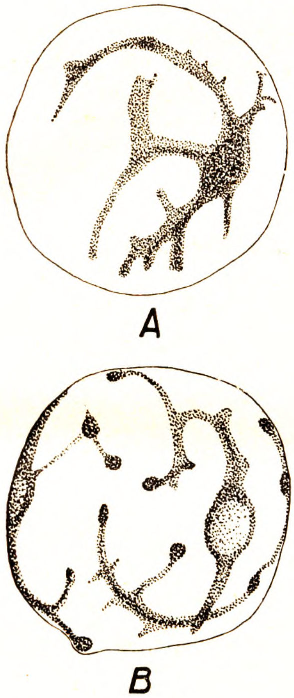


Fig. 205.

Cellules satellites à l'intérieur de la capsule des cellules ganglionnaires rachidiennes (d'après CAJAL)

A, d'après la méthode de Golgi. — B, d'après la méthode d'Ehrlich.

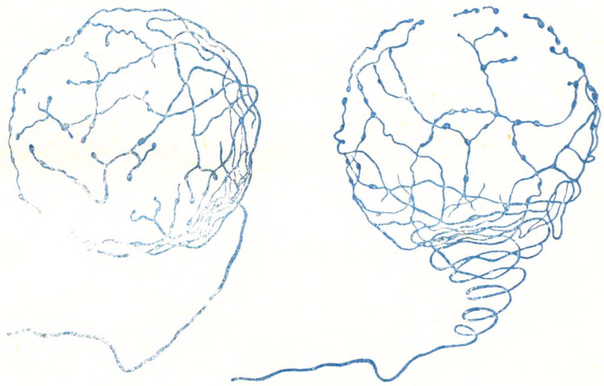


Fig. 206.

Terminaisons péricellulaires autour de cellules de ganglions rachidiens (d'après CAJAL).

c. *Névroglie. Tissu conjonctif et vaisseaux.* — Les cellules sont assimilables à la névroglie du ganglion. Le stroma conjonctif continuant celui du nerf lui constitue une enveloppe. Il en part des prolongements qui, allant de la capsule à l'axe central, façonnent ainsi des logettes où se trouvent les éléments nerveux du ganglion.

Les vaisseaux capillaires sont nombreux, extracapsulaires, formant autour des cellules des réseaux serrés.

§ 4. — ÉTUDE DESCRIPTIVE.

1° **Aspect extérieur.** — Les racines nous offrent deux portions distinctes : une première située à l'intérieur du sac dural ; une deuxième portion située à l'intérieur d'une gaine durale propre.

Dans le premier segment, les racines antérieures et postérieures n'ont pas le même aspect suivant les régions (fig. 207). Elles apparaissent par endroits sous forme de lames triangulaires, hautes, épaisses, formées de faisceaux plus ou moins accolés. A

côté, ce sont des cordons fasciculés et ailleurs des tractus dissociés. Hovelacque a décrit quatre types de racines rachidiennes, ne correspondant d'ailleurs pas exactement aux régions dont ils portent le nom : 1° le *type cervical inférieur en éventail compact* avec fibres très volumineuses ; 2° le *type cervical supérieur en éventail grillagé* à fibres grêles. Dans ces deux types, les filets radiculaires se réunissent en un tronc radiculaire au niveau de l'orifice dural ; 3° le *type dorsal* est un cordon grêle peu résistant. La réunion des fibres en un tronc commun s'établit dans le cul-de-sac dural et non au niveau de l'orifice dure-mérien. Les fibres sont grêles et la différence de grosseur permet de reconnaître la dorsale du type cervical inférieur de la deuxième dorsale ; 4° le *type lombo-sacré,* constitué à partir de la deuxième lombaire inclusivement, est représenté par un cordon aplati formé par l'accolement serré des fibres radiculaires dès leur origine médullaire.

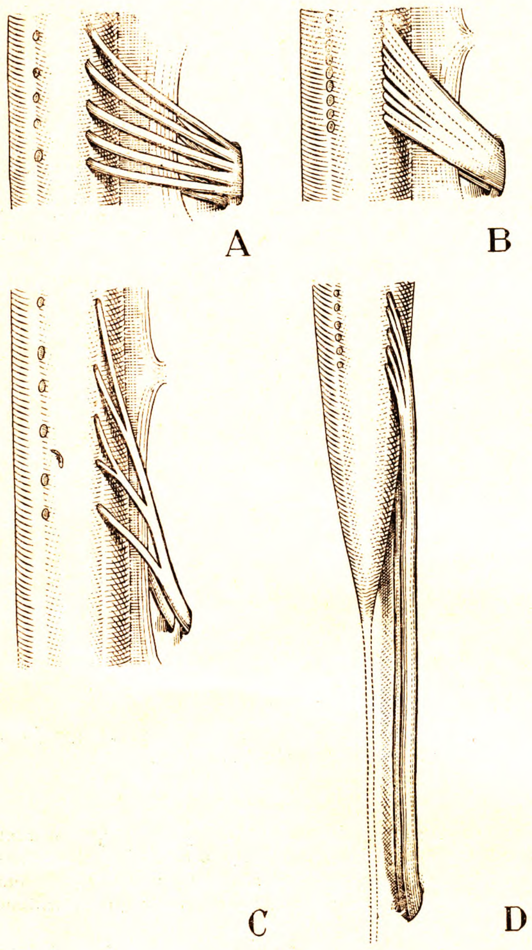


Fig. 207.
Les différents types de racines rachidiennes (d'après Hovelacque).

A, type cervical supérieur en éventail grillagé. — B, type cervical inférieur en éventail compact. — C, type dorsal. — D, type lombo-sacré.

2° **Anastomoses**. — Dans leur trajet intrarachidien, les racines antérieures restent complètement indépendantes des racines postérieures : les racines ne s'anastomosent pas. Par contre, dans chaque ordre de racines, on voit parfois des filets radiculaires s'anastomoser avec des filets voisins. Les anastomoses ont un volume variable ; celui-ci ne dépend pas du volume des racines anastomosées ni de la région (Hovelacque). Elles se font soit entre les filets constitutifs d'une même racine, soit entre les filets de deux racines différentes. Dans ce dernier cas, l'anastomose se présente sous trois modalités principales : tantôt c'est le filet radiculaire le plus inférieur d'une racine qui rejoint la racine sous-jacente et s'incorpore à elle ; tantôt, au contraire, c'est le filet le plus élevé de la racine qui est au-dessous, qui rejoint la racine située au-dessus ; d'autres fois, c'est un filet radiculaire intermédiaire à deux racines qui se bifurque en **Y** pour se jeter à la fois dans la racine sus-jacente par sa branche supérieure et dans la racine sous-jacente par sa branche inférieure (fig. 208). Il existe d'autres variétés plus exceptionnelles (pour plus de détails, voy. Hovelacque, *Anatomie des nerfs craniens et rachidien*).

3° **Trajet. Direction et longueur.** — Les racines présentent un premier segment dans le sac dural, puis les deux racines perforent isolément la dure-mère, et hors du sac chaque racine chemine dans une gaine dure-mérienne indépendante et se porte vers le trou de conjugaison, où elles se réunissent pour constituer le tronc du nerf rachidien (tronc du nerf mixte). Étant donné le décalage existant entre la longueur de la moelle et celle du canal osseux vertébral, la longueur et la direction des racines varie : les racines du premier nerf rachidien sont légèrement *ascendantes* ; les racines du deuxième et du troisième nerf affectent une direction à peu près *horizontale* ; les racines des nerfs suivants sont toutes obliquement *descendantes*, formant avec la moelle épinière, dont elles émanent un angle aigu ouvert en bas. L'ouverture de cet angle, que nous appellerons *angle d'émergence*, tend à diminuer de plus en plus au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité inférieure de la moelle ; c'est ainsi que les nerfs qui sortent par les trous de conjugaison de la région lombaire et de la région sacrée suivent une direction qui se rapproche beaucoup de la *verticale*.

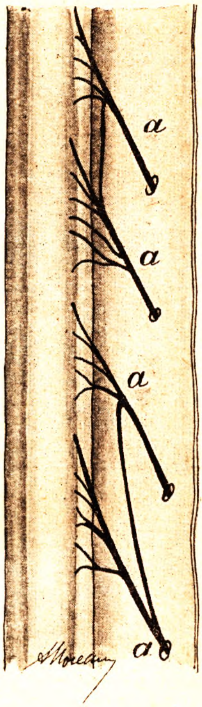


Fig. 208.
Différents types d'anastomoses à la région dorsale (HOVELACQUE).

Il résulte de l'obliquité des racines antérieures et postérieures des nerfs rachidiens que le point d'émergence de ces racines se trouve situé, sauf pour les deux premiers nerfs cervicaux, à un niveau plus élevé que le trou de conjugaison vers lequel elles convergent pour sortir du canal rachidien. Cette distance verticale qui sépare les deux points précités, l'émergence du nerf et son trou de conjugaison, varie, on le conçoit, avec le degré d'obliquité de chaque paire rachidienne. Sur un sujet de dix-huit ans, dont la moelle mesurait 41 centimètres de longueur, nous avons constaté que cette distance était représentée par les chiffres suivants :

	COTÉ DROIT	COTÉ GAUCHE
Pour la 3e *paire cervicale*	18 mill.	17 mill.
— 5e — —	26 —	25 —
— 1re — *dorsale*	33 —	32 —
— 5e — —	47 —	47 —
— 10e —	68 —	68 —
— 12e — —	111 —	110 —
— 1re *paire lombaire*	114 —	114 —
— 2e — —	138 —	134 —
— 3e — —	151 —	151 —
— 4e — —	163 —	164 —
— 5e — —	181 —	180 —
— 1re *paire sacrée*	188 —	188 —
— 5e — —	280 —	280 —

4° **Queue de cheval** (fig. 209). — Comme nous l'avons vu en décrivant la moelle, il existe, au-dessous du renflement lombaire et du cône terminal, une région où l'étui dure-mérien ne renferme plus que des racines rachidiennes dans leur portion intradurale ; au-dessous de la deuxième vertèbre sacrée, le canal sacré contient encore les derniers nerfs sacrés à direction verticale qui n'ont pas encore atteint leur trou de conjugaison.

C'est à cause de leur mode d'implantation sur le renflement lombaire et le cône que l'on désigne l'ensemble de ces derniers nerfs sous le nom de queue de cheval.

Cette région n'a pas qu'une valeur descriptive, et, à la suite des travaux de Minor, Raymond, Déjerine, résumés dans les thèses de Dufourt, Billiaud, et plus récemment dans celle de Péron, on connaît les syndromes de la queue de cheval qui nécessitent une délimitation anatomique topographique précise (fig. 209).

On sait que l'on reconnaît aujourd'hui avec Raymond comme cône terminal le

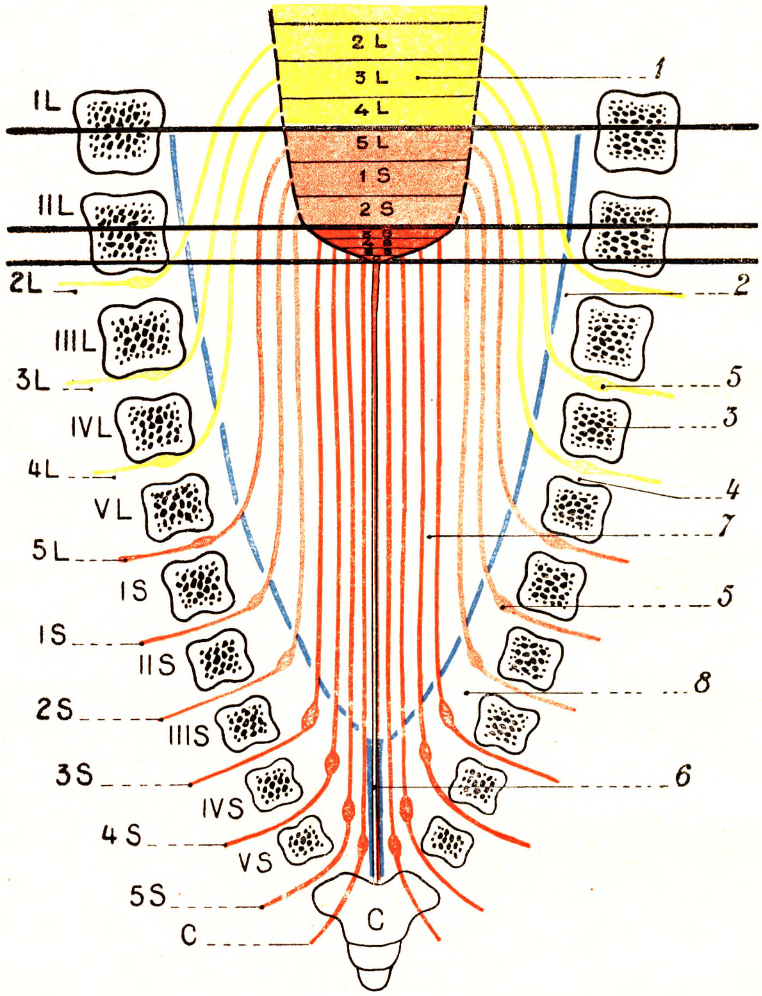


Fig. 209.

Cône médullaire et queue de cheval. Mode de constitution. Rapports.

1, moelle épinière. — 2, canal dural (méninge dure *en bleu*). — 3, canal osseux. — 4, trou de conjugaison. — 5, ganglion rachidien. — 6, filum terminale. — 7, espace sous-arachnoïdien. — 8, espace épidural.

segment coccygien et les trois derniers segments médullaires sacrés (S^{III}, S^{IV}, S) ; l'épicône ne comprend donc que les segments LV, LI, SII (Minor).

On sait également que le cône terminal a pour limite supérieure le plan horizontal passant au niveau du disque intervertébral L^{I}, L^{II}, et qu'il se termine au niveau du corps vertébral de L^{II}.

La queue de cheval comprend tout ce qui est situé au-dessous du cône terminal, et la racine la plus élevée qui en fait partie est donc la deuxième lombaire. Cette topographie

radiculaire un peu précise a une importance dans la séméiologie sensitive, motrice ou réflexe des syndromes de la queue de cheval.

5° **Rapport des racines rachidiennes.** — Pour sortir du canal vertébral, les racines rachidiennes doivent forcément traverser les trois enveloppes méningées.

Nous donnerons d'abord le schéma classique (ancien) plus simple, mais partiellement inexact, et que les travaux de NAGEOTTE, les données anatomo-cliniques de DÉJERINE et de TINEL ont conduit à modifier.

Schéma ancien (fig. 211). — Chacune des enveloppes se comporte à l'égard des racines d'une façon spéciale. La *pie-mère*, membrane cellulo-vasculaire, s'étale régulièrement sur chaque racine d'abord, puis sur le nerf mixte, en formant le névrilème. — L'*arachnoïde* n'est en rapport avec les racines que sur le point où ces racines s'engagent dans l'orifice que leur offre la dure-mère. Au niveau de cet orifice, les deux feuillets viscéral et pariétal se continuent réciproquement l'un avec l'autre, en formant aux racines une gaine circulaire toujours très courte. — La *dure-mère*, enfin,

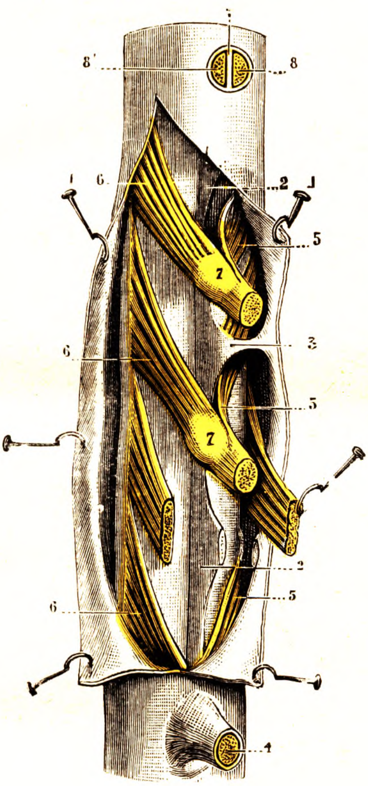


Fig. 210.

Un tronçon de moelle, vu par sa face latérale droite, pour montrer les racines des nerfs rachidiens (*très schématique*).

1, dure-mère, incisée et érignée. — 2, ligament dentelé. — 3, une dent de ce ligament, insérée sur la dure-mère. — 4, un nerf rachidien dans la gaine que lui fournit la dure-mère. — 5, 5, 5, racines antérieures. — 6, 6, 6, racines postérieures. — 7, 7, ganglions spinaux. — 8, 8', racine antérieure et racine postérieure, juxtaposées dans le canal fibreux de la dure-mère. — 9, cloison fibreuse verticale séparant les deux racines.

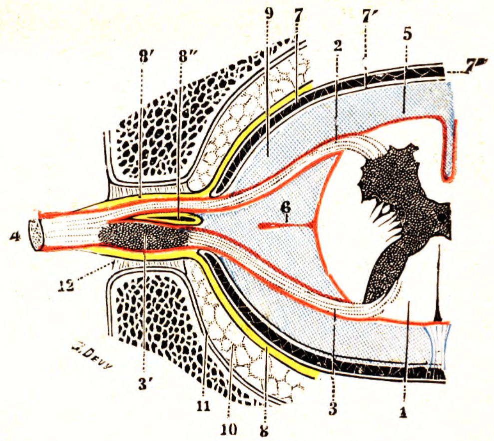


Fig. 211.

Coupe horizontale de la colonne vertébrale passant par le trou de conjugaison, pour montrer la gaine durale des racines rachidiennes suivant les idées anciennes (*schématique*).

1, moelle épinière. — 2, racine antérieure. — 3, racine postérieure. — 4, nerf rachidien. — 5, pie-mère. — 6, ligament dentelé. — 7, arachnoïde. — 8, dure-mère, avec : 8', gaine durale des racines et du nerf rachidiens ; 8'', cloison conjonctive, séparant les deux gaines radiculaires. — 9, espace sous-arachnoïdien. — 10, trou de conjugaison. — 11, périoste. — 12, tractus conjonctifs allant de la gaine durale au périoste.

membrane fibreuse, se réfléchissant en dehors au niveau du point où elle est perforée par les racines, forme à celles-ci des gaines tubuleuses, qui les accompagnent dans les trous de conjugaison et se fusionnent peu à peu, au delà de ces trous, avec la gaine conjonctive du nerf. Nous avons déjà indiqué plus haut, à propos de la dure-mère rachidienne (voy. *Méninges*), la manière dont se comporte cette membrane par rapport aux racines spinales. Nous ne saurions y revenir ici sans tomber dans des redites.

Dans le canal vertébral, depuis leur émergence jusqu'à leur orifice dural, les racines rachidiennes, chacune avec les vaisseaux qui l'accompagnent, cheminent dans l'espace sous-arachnoïdien (fig. 211), entre la pie-mère et le feuillet viscéral de l'arachnoïde. Les deux ordres de racines, les antérieures et les postérieures, sont séparés, à leur origine, par le cordon latéral de la moelle, et, sur les côtés de la moelle, par le ligament dentelé.

Dans le trou de conjugaison, les deux racines correspondantes sont encore séparées l'une de l'autre par une mince cloison fibreuse ou tout au moins conjonctive, tantôt simple, tantôt double, qui dépend de la dure-mère (fig. 210, 9). Cette cloison, disposée verticalement, divise le prolongement tubuleux que cette membrane envoie dans chaque trou de conjugaison en deux conduits secondaires (fig. 211) : l'un antérieur, occupé par la racine motrice ; l'autre postérieur, réservé à la racine sensitive et à son ganglion. Ajoutons que dans les trous de conjugaison, qui sont, comme on le sait, beaucoup plus larges que ne le comporte le volume des nerfs rachidiens, ceux-ci entrent en rapport avec les veines rachidiennes, toujours très volumineuses et plus ou moins disposées en plexus.

Conceptions actuelles. — Il faut envisager les rapport des racines rachidiennes successivement dans l'intérieur du sac dural, au moment de la perforation de la dure-mère et en dehors du sac dural (fig. 217).

1° *A l'intérieur du sac dural.* — Les racines aplaties d'avant en arrière se portent en dehors, les antérieures en arrière, les postérieures en avant, entourant à distance la moelle de leur concavité. Pour HOVELACQUE, la pie-mère qui a enveloppé la moelle ne se réfléchit que sur une courte longueur, le long des racines. Chaque racine chemine au contact de l'espace arachnoïdien qui occupe le tiers du canal rachidien. Elle n'entre, dit-il, en rapport avec le feuillet viscéral de l'arachnoïde que près de la dure-mère, et elle en est toujours séparée par une mince couche de tissu sous-arachnoïdien. Sur le cadavre, par suite de la disparition relative du liquide céphalo-rachidien, la racine s'affaisse et masque complètement les racines.

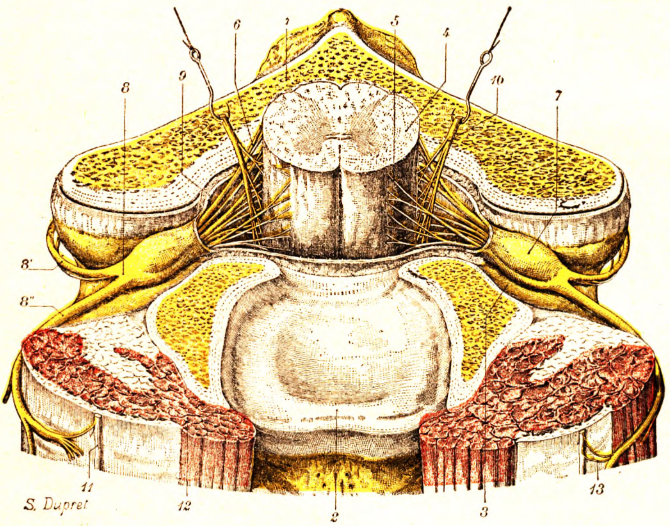


Fig. 212.

Un ganglion spinal, vu en place entre la troisième vertèbre cervicale et la quatrième.

1, troisième vertèbre cervicale. — 2, corps de la quatrième. — 3, trou de conjugaison entre ces deux vertèbres. — 4, moelle épinière. — 5, racines antérieures. — 6, racines postérieures. — 7, ganglion spinal. — 8, quatrième nerf cervical, avec : 8', sa branche postérieure ; 8'', sa branche antérieure. — 9, dure-mère se prolongeant sur le ganglion. — 10, nerf spinal, érigné en haut et en dehors. — 11, sympathique cervical. — 12, muscles prévertébraux. — 13, anastomose entre le nerf rachidien et le sympathique.

Entre les racines antérieures et postérieures est interposé le ligament dentelé tendu transversalement de la face latérale du névraxe à la dure-mère, sur laquelle il se fixe par des dents entre les orifices de sortie des racines rachidiennes. En haut, les deux plans de racines sont bien séparés, car le ligament dentelé est large ; mais, à partir de la région dorsale inférieure, le ligament ne cloisonne que la moitié de l'espace, aussi les racines peuvent-elles venir au contact.

Dans le sac dural, les racines sont accompagnées par des artères radiculaires, qui cheminent l'une à la face antérieure de la racine antérieure et l'autre à la face postérieure de la racine postérieure (voy. *Circulation médullaire*, t. II, p. 703).

De plus, dans la région cervicale supérieure, les racines rachidiennes postérieures les plus élevées sont en rapport avec la racine antérieure du nerf qui monte verticale-

ment entre le ligament dentelé en avant, la moelle en dedans et les trois premières racines rachidiennes postérieures en arrière.

Les racines rachidiennes les plus basses ne sont plus séparées par le ligament dentelé, qui ne descend pas au-dessous de la douzième dorsale et la première lombaire. Au niveau de la queue de cheval, c'est-à-dire dès la partie supérieure du renflement lombaire, toutes les racines sont donc « en paquet » : pour les reconnaître, il suffit le plus souvent de tendre les deux lèvres de la dure-mère pour voir les racines s'étaler et se séparer, exception faite pour les dernières sacrées (Hovelaque).

2° *Au niveau de la perforation durale.* — A chaque étage, la racine antérieure et la racine postérieure traversent la dure-mère par des orifices séparés. L'artère radiculaire, déjà divisée, utilise les mêmes orifices ou pénètre par un orifice spécial. Les racine sont dans ce trajet accompagnées par un manchon de tissu sous-arachnoïdien qui entoure également les artères radiculaires.

3° *En dehors du cul-de-sac dural. Nerf radiculaire de Nageotte. Nerf de conjugaison de Sicard et Cestan.* — Les racines entourées d'une gaine dure-mérienne propre à chacune d'elles se portent vers le trou de conjugaison, dans l'épaisseur duquel elles pénètrent plus ou moins suivant les régions.

Étudions d'abord la position du ganglion rachidien. Développé sur la partie externe de la racine postérieure, peu avant son union avec la racine antérieure, il est abordé par cette racine postérieure, au niveau de son extrémité interne qui en constitue le *pôle d'insertion.* La racine ressort à l'extrémité opposée qui devient le *pôle d'émergence* (fig. 212). C'est au sortir du ganglion que la racine rachidienne postérieure se fusionne avec la racine antérieure correspondante pour former le *nerf rachidien.* Ce ganglion est plus souvent situé dans le trou de conjugaison, mais il y a des exceptions.

4° *Étude particulière des rapports des racines rachidiennes lombaires avec l'étui dural et le système ostéo-articulaire vertébral.* — Toute une série de lésions pathologiques, traumatiques ou inflammatoires, atteignant le disque intervertébral, le système articulaire postérieur du rachis et l'appareil ligamentaire de la colonne lombaire ont été précisées ces dernières années. La traduction clinique de ces lésions est, très souvent, une sciatique ou des douleurs lombaires. Il nous a paru intéressant de montrer à quel niveau et de quelle façon les racines rachidiennes lombaires risquaient d'être atteintes.

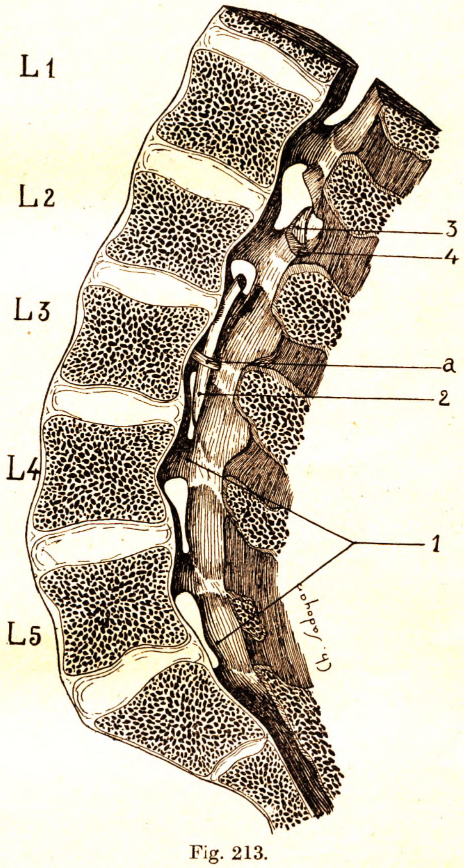


Fig. 213.

Coupe sagittale paramédiane de la colonne.

1° Le sinus ostéo-dural et ses étranglements (1).
2° Le trajet d'une racine dans ce sinus (2), un repère (*a*) marque le niveau auquel cette racine sort du sac dural.
3° La situation des apophyses articulaires (3) et l'épaisseur (4) du ligament jaune qui les recouvre.

Nous avons étudié, avec mon élève MAGNIN, les rapports de ces racines au moyen de radiographies avec repères métalliques, de dissections nombreuses et de coupes étagées de sujets congelés (*Journ. de méd. de Lyon*, 1941).

Ces rapports ont été envisagés dans les trois régions que traverse la racine rachidienne : canal rachidien, trou de conjugaison, gouttière latéro-vertébrale.

α. *Dans le canal rachidien.* — La racine se trouve successivement située dans le sac dural et en dehors de lui. Dans ce parcours, elle occupe deux régions très différentes :

1° La partie centrale du canal rachidien où elle est comprise dans le sac dural ; elle baigne dans le liquide céphalo-rachidien, elle y est à l'aise ;

2° Les gouttières latérales du canal rachidient les *sinus ostéo-duraux*. Elle les occupe avant de perforer le sac dural et ayant traversé celui-ci avant de s'engager dans le trou de conjugaison.

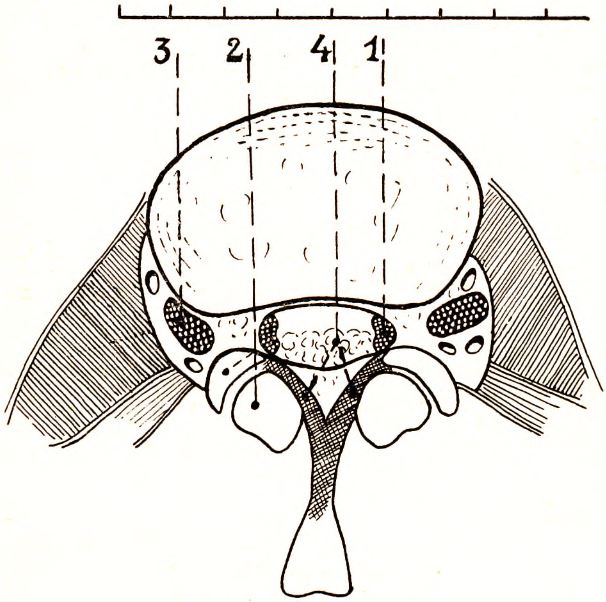


Fig. 214.

Coupe passant à la partie inférieure du IIIe disque intervertébral.

Cette coupe montre :

1° La IVe racine lombaire (1), encore située dans le sac dural, est coincée entre les apophyses articulaires (2) et le disque qui limite le sinus ostéo-dural ;

2° Le IIIe nerf de conjugaison lombaire (3), venant s'appliquer (à gauche) contre le disque intervertébral, après avoir traversé le trou de conjugaison;

3° Les ligaments jaunes (4), qui viennent se fixer sur l'articulation postérieure.

Ce « sinus ostéo-dural » est particulièrement rétréci à la hauteur du disque intervertébral ; il existe à ce niveau un étranglement normal, limité en avant par la saillie postérieure du disque et en arrière par le bombement antérieur du système articulaire postérieur. C'est ici aussi que les déformations pathologiques sont le plus fréquentes. Or la racine se loge dans cet étranglement. En effet, le sac dural, attiré vers le trou de conjugaison, s'y insinue et la racine rachidienne s'attache à ce niveau aux parois du sac par de solides formations fibreuses.

Cette région est d'autant plus rétrécie qu'on se trouve plus près de la cinquième vertèbre lombaire, et ce rétrécissement est d'autant plus menaçant pour les racines que celles-ci, assez grêles au niveau des premiers segments lombaires, deviennent volumineuses au niveau des derniers.

Dans cette région latérale du canal rachidien, les racines peuvent donc être facilemen intéressées. Chirurgicalement, par ailleurs, elles sont beaucoup plus difficile à aborder et à examiner ; enfin, peu mobiles, leur compression ne sera pas soulagée par une simple laminectomie.

β. *Dans le trou de conjugaison.* — Le nerf de conjugaison est mieux protégé. Il ne fait que passer sous le bord inférieur du pédicule et se dégage très rapidement de l'orifice. Cependant, pour les quatrième et cinquième paires lombaires, les choses sont différentes.

La lumière des trous de conjugaison est très étroite, et le nerf, beaucoup plus volumineux, l'occupe entièrement. Au niveau de la cinquième vertèbre lombaire il se constitue même un véritable canal transversal, tortueux et long, formé par la cinquième apophyse transverse et l'aileron sacré ; le nerf rachidien le remplit complètement.

γ. *Dans la gouttière latéro-vertébrale externe.* — Les racines rachidiennes sont presque verticales sur plusieurs centimètres. On peut les examiner ici dans trois régions différentes :

1° Au niveau de la partie moyenne de la vertèbre ; alors qu'elles sortent du trou de conjugaison, elles sont libres et dégagées, grâce à l'échancrure du corps vertébral ; aucun élément osseux ni fibreux ne les menace.

2° Un peu plus bas, au contact du disque intervertébral, elles deviennent profondes. Elles sont appliquées à la face postérieure du ménisque, dont la saillie latérale les surplombe complètement.

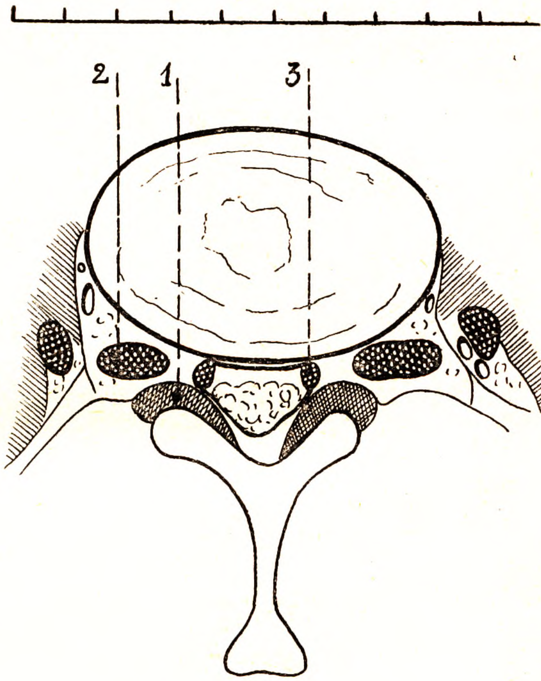


Fig. 215.

Coupe passant au niveau de la région supérieure du IVe disque intervertébral.

Cette coupe montre :

a. Le sinus ostéo-dural s'ouvrant dans le trou de conjugaison, limité en avant par le disque, en arrière par le ligament jaune (1) très épais ;
b. Le nerf rachidien commence à se dégager du trou de conjugaison (2) ;
c. La racine rachidienne, sous-jacente au contraire, comprise dans le sac dural, est située dans la partie la plus étroite du récessus (3).

Des éléments fibreux : large lame fibreuse superficielle, fibres courtes profondes, fixent à ce niveau la racine contre le disque et contre les saillies latérales juxta-discales des corps vertébraux. Dans cette région où les déformations pathologiques, les ossifications ligamentaires, les exostoses sont très fréquentes, la situation de la racine est donc spécialement critique.

3° Sur l'apophyse costiforme, la racine rachidienne abandonne sa direction presque verticale et s'incline en dehors ; elle est logée, à ce niveau, dans une cuvette aux parois évasées, entièrement osseuses, que recouvrent les fibres du psoas. Ce n'est qu'à la hauteur de l'aileron sacré qu'une nappe fibreuse l'applique directement contre l'os. Plus haut, elle est dégagée et ne paraît exposée à aucun danger.

En conclusion :

1° Toute racine rachidienne lombaire passe du canal rachidien aux régions latéro-vertébrales en traversant obliquement deux gouttières, l'une intravertébrale, l'autre extravertébrale, où elle contracte des rapports dangereux. Dans la première gouttière, la racine contenue dans le sac dural est fixée dans un défilé étroit, le *sinus ostéo-dural,* limité en avant par le disque intervertébral, en arrière par le système articulaire postérieur. Dans la deuxième gouttière, extravertébrale, elle est solidement accolée

derrière le disque intervertébral et surplombée par les expansions latérales du fût rachidien.

2° Les quatrième et cinquième racines lombaires, en particulier cette dernière, sont plus exposées que les autres racines. Beaucoup plus volumineuses, elles s'engagent dans des défilés plus étroits, plus contournés, plus longs.

Ces faits ont une confirmation clinique, puisque ce sont surtout les quatrième et cinquième paires lombaires qui sont atteintes par les processus pathologiques.

De ces faits découle encore une conclusion thérapeutique : la racine peut être atteinte dans des régions très différentes et par des éléments complexes. Topographiquement, elle peut être intéressée dans le sinus ostéo-dural, dans le trou de conjugaison, dans la gouttière latéro-vertébrale. Pour être logique, l'indication opératoire devra donc exiger des certitudes anatomiques que seuls des examens radiologiques (radios de face, de profil, de trois quarts), exploration lipiodolée, pourront lui donner.

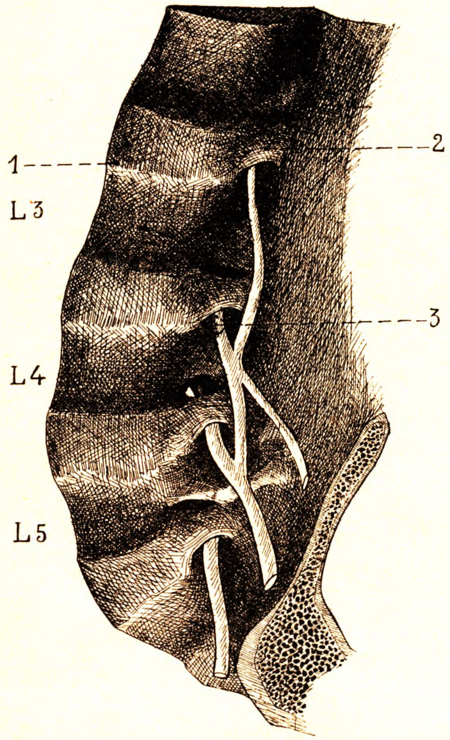


Fig. 216.
Représentation d'une dissection latérale de la colonne.

Cette préparation montre, schématisés, les éléments fibreux qui fixent la racine sous la saillie du disque vertical.
1, disque vertébral.
2, lame fibreuse s'insérant sur le disque et recouvrant la racine pour la plaquer contre la face postérieure du disque.
3, région où s'insèrent les fibres courtes allant du périnèvre au périoste et au disque pour y fixer la racine.

Topographie ganglionnaire. — Le ganglion du premier nerf cervical, très variable dans sa position, est tantôt au niveau de l'orifice dural de la première paire rachidienne, tantôt en dedans, mais bien plus souvent en dehors de l'orifice dural. Ce ganglion peut d'ailleurs manquer.

Le ganglion du deuxième nerf cervical se trouve situé entre la partie antérieure de l'arc postérieur de l'atlas et la partie correspondante de la lame de l'axis, dans un espace étroit qui est à ce niveau l'homologue d'un trou de conjugaison ; les ganglions des nerfs sacrés sont situés, eux, dans le canal sacré, entre la paroi latérale de ce canal osseux et le cul-de-sac dural. Ils sont donc intrarachidiens et non intravertébraux ; le ganglion du nerf coccygien semble parfois absent, mais en réalité il n'est pas différencié, mais formé de cellules disséminées à la surface du faisceau nerveux.

Au point de vue topographique, la portion des racines comprises entre la dure-mère et le ganglion rachidien n'est pas moins intéressante à étudier.

On désigne sous le nom de *nerf radiculaire de Nageotte* la portion des racines comprises entre le point où elles abordent la dure-mère et celui où la racine postérieure aboutit au ganglion (fig. 217, A). C'est à cette portion que Cestan et Sicard donnent le nom significatif de *nerf de conjugaison,* parce que les racines antérieure et postérieure cheminent accolées l'une à l'autre. Tinel, dans sa thèse de 1911, insiste sur ce fait que la disposition spéciale de la gaine méningée radiculaire constitue un point d'appel pour toutes les infections méningées et majore à ce niveau toutes leurs conséquences.

Dans ce trajet, les racines sont entourées d'une gaine fibreuse commune, issue de la

dure-mère, qui va s'accoler au névrilème et se fusionner avec lui. Les deux racines sont séparées par une cloison fibreuse née de cette gaine durale commune. La dure-mère forme parfois à chaque racine un manchon fibreux propre. A l'intérieur de cette gaine durale, les racines sont accompagnées d'un prolongement de l'arachnoïde qui va se perdre sur le névrilème. Il existe donc autour de chaque racine un espace libre, une orte de gaine séreuse, un cul-de-sac plus ou moins profond, en communication directe avec les espaces sous-arachnoïdiens, et dans lequel la racine est baignée par le liquide céphalo-rachidien. Il existe là un lieu de filtration du liquide céphalo-rachidien et un

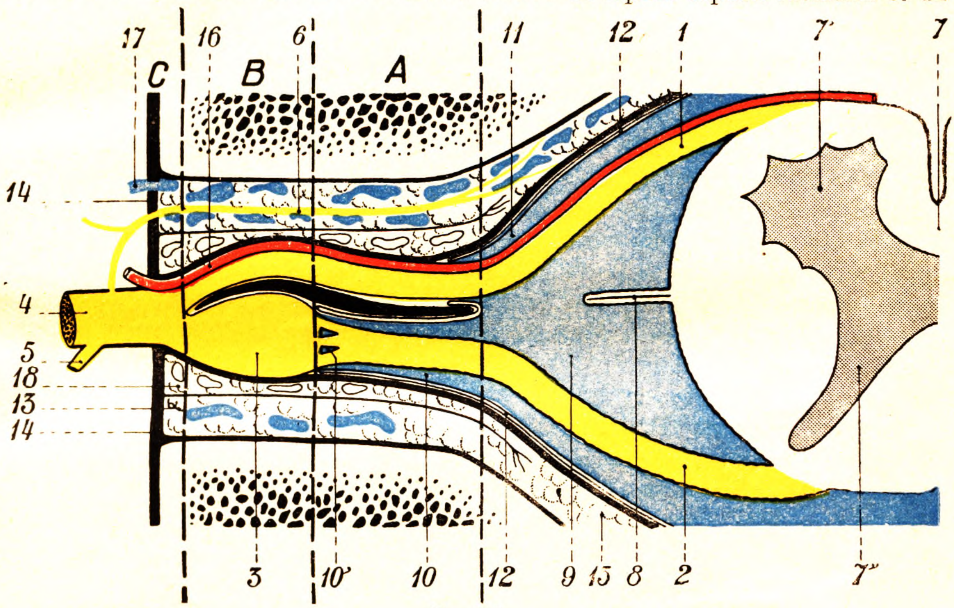


Fig. 217.

Les racines rachidiennes. Le nerf radiculaire. Le nerf rachidien.
Rapports du trou de conjugaison.

Dans le trou de conjugaison, les trois portions du nerf rachidien sont séparées par des traits verticaux : en A, nef radiculaire de Nageotte ; en B, ganglion ; en C, nerf rachidien proprement dit qui se divise bientôt en ses deux branche.
1, racine antérieure. — 2, racine postérieure. — 3, ganglion rachidien. — 4, branche antérieure du nerf rachidien. — 5, branche postérieure. — 6, nerf sinu-vertébral. — 7, moelle épinière. — 7', corne antérieure. — 7'', corne postérieure. — 8, ligament dentelé. — 9, espaces sous-arachnoïdiens. — 10, gaine radiculaire sous-arachnoïdienne postérieure. — 10', diverticules interfasciculaires. — 11, gaine radiculaire antérieure plus courte que la précédente. — 12, dure-mère. — 13, lame épidurale. — 14, opercule fibreux de l'orifice externe du trou de conjugaison. — 15, espace épidural. — 16, artère radiculaire, branche antérieure. — 17, plexus veineux. — 18, vaisseaux lymphatiques.

cul-de-sac où peuvent s'accumuler produits de déchet et éléments figurés du liquide. Trois points importants sont à retenir dans la disposition des gaines méningées : 1° la gaine est plus courte pour la racine antérieure que pour la racine postérieure ; au niveau du pôle, elle s'insinue entre les faisceaux de la racine d'insertion du ganglion, encore divisée pour pénétrer dans le ganglion; elle forme entre ces faisceaux des *diverticules interfasciculaires*, des logettes sus-ganglionnaires baignées de liquide céphalo-rachidien (fig. 217, 10') ; 2° la gaine méningée se termine en s'accolant au névrilème des racines, mais elle se prolonge cependant par de vraies fentes lymphatiques qui contournent ou traversent le ganglion et vont rejoindre les espaces lymphatiques des troncs nerveux périphériques. Selon l'opinion de Key et Retzius, une voie efférente pour la circulation du liquide céphalo-rachidien est ainsi constituée ; 3° la disposition de la gaine est assez variable. Elle varie d'abord suivant l'étage *considéré* : les quatre premières cervicales ont une gaine courte, mais, à partir de la cinquième cervicale jusqu'à la première dorsale inclusivement, la gaine atteint le ganglion. A la région

dorsale. la gaine, courte à la partie supérieure, est un peu plus longue à la partie inférieure. A la région lombaire, la gaine atteint le ganglion, sauf pour la première et la deuxième ; de même les trois premières sacrées ont une gaine large et profonde jusqu'au ganglion ; la gaine s'arrête avant le ganglion pour les dernières sacrées.

L'âge intervient également et les gaines sont moins larges et moins perméables chez l'adulte et chez le vieillard.

Le nerf de conjugaison est encore situé au milieu des plexus veineux, dont les branches les plus volumineuses sont au-dessus et en avant du nerf. Quelques fines branches viennent constituer un plexus périganglionnaire.

L'artère radiculaire unique, le plus souvent dans cette région, est placée au-dessus du nerf de conjugaison. Le nerf sinu-vertébral chemine en avant du nerf de conjugaison, au milieu des veines, et se divise là en ses branches terminales. Il faut signaler la topographie extradurale particulière du premier nerf cervical, dont les deux racines sont étroitement accolées à l'artère vertébrale.

Rapports spéciaux des racines rachidiennes avec les apophyses épineuses. — Depuis l'extension des interventions sur la moelle et les racines, il importe de reconnaître les segments médullaires ou les racines et de les topographier exactement. Les apophyses épineuses étant sur le vivant les seuls repères utilisables, les auteurs ont cherché les rapports existant entre le point d'émergence des racines rachidiennes et les apophyses épineuses.

Des recherches dans ce sens ont été entreprises depuis longtemps déjà par JADELOT et par NUHN, par REID (1889) et par CHIPAULT (1894). REID a examiné à ce point de vue spécial six sujets adultes, dont cinq hommes et une femme. Nous résumons dans le tableau suivant les résultats de ses recherches : les indications données ne sont, bien entendu, que des indications moyennes, qui, comme telles, ne sauraient convenir à tous les cas.

ORIGINES SPINALES DES NERFS RACHIDIENS
RAPPORTÉES AUX APOPHYSES ÉPINEUSES

(La lettre *a* indique, pour une paire rachidienne, le point le plus élevé de son émergence ; la lettre *b*, le point le plus inférieur ; C, D, L, vertèbres cervicales, dorsales, lombaires.)

2e PAIRE CERVICALE .	*a.*	Un peu au-dessus de l'arc postérieur de l'atlas.
	b.	Entre l'arc postérieur de l'atlas et l'ap. épineuse de l'axis.
3^e	*a.*	Un peu au-dessous de l'arc postérieur de l'atlas.
	b.	A l'union des 2/3 supérieurs avec le 1/3 inférieur de l'ap. épineuse de l'axis.
4^e	*a.*	Juste au-dessous du bord supérieur de l'ap. épineuse de l'axis.
	b.	Au milieu de l'ap. épineuse de C^3.
5^e	*a.*	Juste au-dessous du bord inférieur de l'ap. épineuse de l'axis.
	b.	Juste au-dessous du bord inférieur de l'ap. épineuse de C^4.
6^e	*a.*	Bord inférieur de l'ap. épineuse de C^3.
	b.	Bord inférieur de l'ap. épineuse de C^5.
7^e	*a.*	Au-dessous du bord supérieur de l'ap. épineuse de C^4.
	b.	Au-dessus du bord inférieur de l'ap. épineuse de C^6.
8^e	*a.*	Bord supérieur de l'ap. épineuse de C^5.
	b.	Bord supérieur de l'ap. épineuse de C^7.
1re PAIRE DORSALE. .	*a.*	Entre les ap. épineuses de C^5 et C^6.
	b.	A l'union des 2/3 supérieurs avec le 1/3 inférieur de l'espace compris entre les ap. épineuses de C^7 et de D^1.
2^e	*a.*	Bord inférieur de l'ap. épineuse de C^6.
	b.	Juste au-dessus du bord inférieur de l'apophyse épineuse de D^2.
3^e	*a.*	Juste au-dessus du milieu de l'ap. épineuse de C^7.
	b.	Au bord inférieur de l'ap. épineuse de D^2.
4^e	*a.*	Juste au-dessous du bord supérieur de l'ap. épineuse de D^1.
	b.	A l'union du 1/3 sup. avec les 2/3 inf. de l'ap. épineuse de D^3.

5e PAIRE DORSALE	a. Bord supérieur de l'ap. épineuse de D^2. b. A l'union du 1/4 sup. avec les 3/4 de l'ap. épineuse de D^4.
6e	a. Bord inférieur de l'ap. épineuse de D^2. b. Juste au-dessous du bord supérieur de l'ap. épineuse de D^5.
7e	a. A l'union du 1/3 sup. avec les 2/3 inf. de l'ap. épineuse de D^4. b. Juste au-dessus du bord inférieur de l'ap. épineuse de D^5.
8e	a. A l'union des 2/3 supérieurs avec le 1/3 inférieur de l'espace compris entre les ap. épineuses de D^4 et de D^5. b. A l'union du 1/4 sup. avec les 3/4 inf. de l'ap. épineuse de D^6.
9e	a. Entre les ap. épineuses de D^5 et de D^6. b. Bord supérieur de l'ap. épineuse de D^7.
10e	a. Entre les ap. épineuses de D^6 et de D^8. b. Milieu de l'ap. épineuse de D^8.
11e	a. A l'union du 1/4 sup. avec les 3/4 inf. de l'ap. épineuse de D^7. b. Juste au-dessus de l'ap. épineuse de D^9.
12e	a. A l'union du 1/4 sup. avec les 3/4 inf. de l'ap. épineuse de D^8. b. Juste au-dessous de l'ap. épineuse de D^9.
1re PAIRE LOMBAIRE	a. Entre les ap. épineuses de D^8 et de D^9. b. Bord inférieur de l'ap. épineuse de D^{10}.
2e	a. Milieu de l'ap. épineuse de D^{10}. b. A l'union du 1/3 sup. avec les 2/3 inf. de l'ap. épineuse de D^{11}.
3e	a. Milieu de l'ap. épineuse de D^{11}. b. Juste au-dessous de l'ap. épineuse de D^{11}.
4e	a. Juste au-dessous de l'ap. épineuse de D^{11}. b. A l'union du 1/4 sup. avec les 3/4 inf. de l'ap. épineuse de D^{12}.
5e	a. A l'union du 1/3 sup. avec les 2/3 inf. de l'ap. épineuse de D^{11}. b. Milieu de l'ap. épineuse de D^{12}.
1re PAIRE SACRÉE	a. Juste au-dessus du bord inférieur de l'ap. épineuse de D^{11}.
5e	b. Bord inférieur de l'ap. épineuse de L^1.
PAIRE COCCYGIENNE	a. Bord inférieur de l'ap. épineuse de L^1. b. Juste au-dessous du bord supérieur de l'ap. épineuse de L^2.

Les recherches de CHIPAULT portent sur 20 sujets, dont 3 fœtus nés avant terme, 2 nouveau-nés à terme, 8 enfants et 7 adultes. L'auteur, tout en reconnaissant qu'il existe, ici comme ailleurs, des variations individuelles considérables, a cru pouvoir formuler, en manière de conclusion, cette proposition à la fois très simple et très pratique : « A la région cervicale, il faut ajouter *un* au numéro d'une apophyse déterminée par le palper pour avoir le numéro des racines qui naissent à son niveau : à la région dorsale supérieure, il faut ajouter deux ; à partir de la sixième apophyse épineuse dorsale jusqu'à la onzième, il faut ajouter trois; la partie inférieure de la onzième dorsale et l'espace interépineux sous-jacent répondent aux trois dernières paires lombaires ; la douzième apophyse dorsale et l'espace interépineux sous-jacent, aux paires sacrées. »

Cette formule, ajoute CHIPAULT, est applicable aussi bien à la femme adulte qu'à l'homme adulte. Chez l'enfant, il faut la modifier légèrement, au moins pour les racines dorsales et les premières lombaires, et dire : « A la région dorsale supérieure, de la première à la quatrième apophyse, il faut ajouter *trois* pour avoir le numéro de la racine correspondante ; à la région dorsale moyenne, de la cinquième à la neuvième apophyse, il faut ajouter *quatre.* »

Le schéma ci-joint, modifié d'après DÉJERINE, indique les rapports existant entre les segments médullaires, les racines rachidiennes, les corps vertébraux, les apophyses épineuses.

HOVELACQUE pense que la formule de CHIPAULT ne peut être acceptée, non seulement en raison des variations osseuses, mais encore en raison des variations individuelles. Ses résultats personnels se rapprochent de ceux de REID. D'après lui, la hauteur d'émergence n'est à peu près constante que pour les cinq premières racines cervicales.

6° **Le nerf rachidien.** — Le nerf rachidien est formé par la réunion des deux racines rachidiennes antérieure et postérieure en dehors du ganglion spinal. Après un

trajet court, il se divise, comme nous l'avons vu, en ses deux branches terminales antérieure et postérieure.

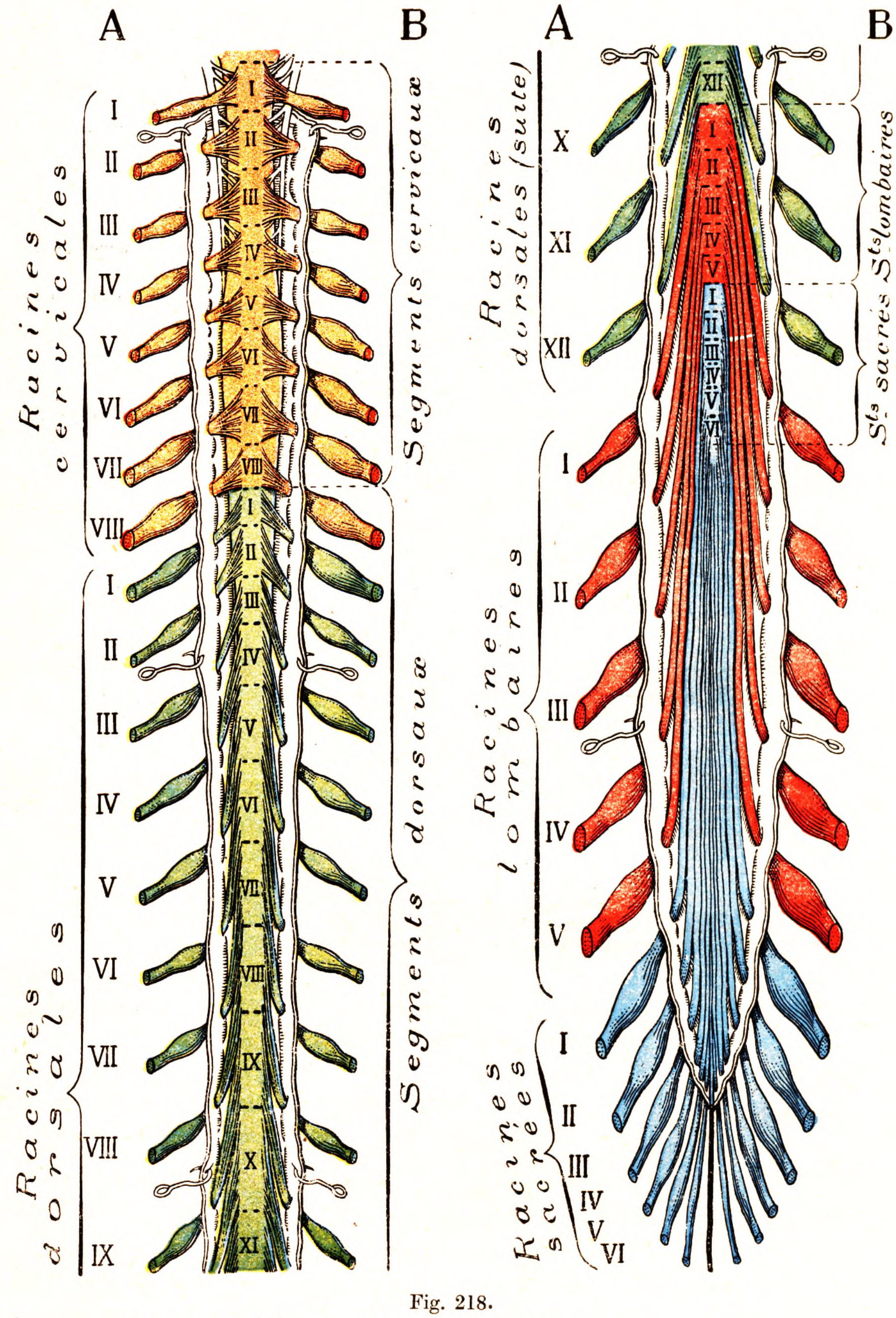


Fig. 218.

Les racines rachidiennes et leurs segments médullaires correspondants.

En orangé, racines et segments cervicaux. — *En vert*, racines et segments dorsaux. — *En rouge*, racines et segments ombaires. — *En bleu*, racines et segments sacrés.

A. Aspect et direction. — Le nerf rachidien, encore appelé *nerf radiculaire, funi-*

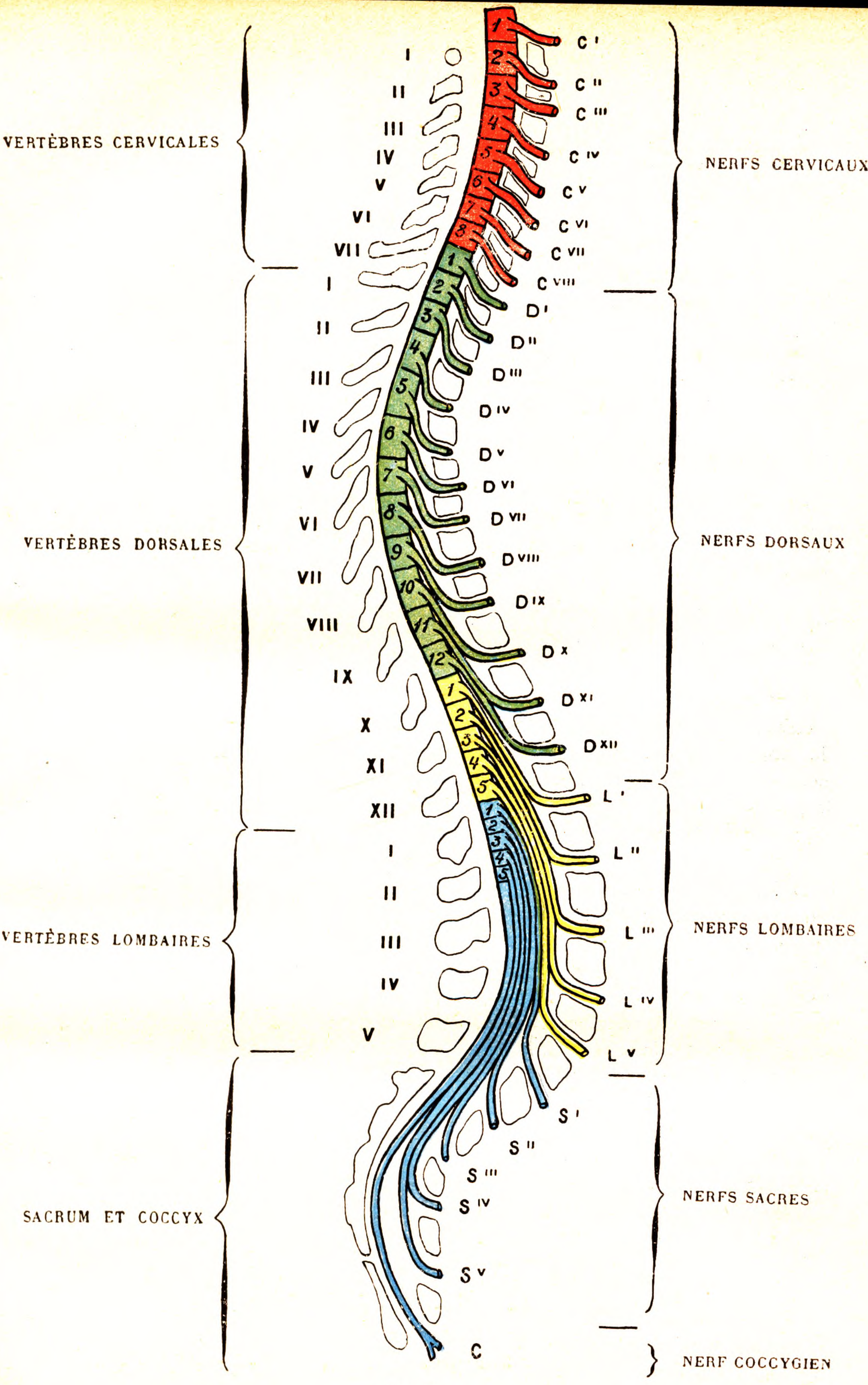


Fig. 219.

Schéma de concordance destiné à montrer les rapports des apophyses épineuses des corps vertébraux avec les segments médullaires et les racines rachidiennes (d'après ROUSSY et LHERMITTE).

Lire attentivement cette figure. Remarquer l'obliquité progressive des racines. Le premier segment dorsal répond à l'apophyse épineuse de C_{VII}. Le premier segment lombaire à l'apophyse épineuse de D_{X}, L_{I} à D_{X}, S_{I} à D_{XII}, S_{V} à L_{II}.

cule vertébral (SICARD), de forme cylindrique à son origine, s'aplatit légèrement. Comme l'a montré CRUVEILHIER, il n'est pas lisse, mais présente un aspect plexiforme, plus ou moins crevassé.

La situation du ganglion spinal étant variable, l'origine du nerf rachidien ne se trouve pas au même point dans toutes les régions. Celle-ci apparaît à l'orifice profond du canal de conjugaison dans la région cervicale ; dans l'épaisseur du canal à la région dorsale ; dans l'intérieur du canal vertébral à la région lombaire et à la région sacrée. Sauf pour la région sacrée, où la division en branches terminales se produit dans le canal osseux, le nerf se divise presque dès la sortie du trou de conjugaison au niveau du bord interne du ligament costo-transversaire antérieur. Sa longueur est donc variable suivant la hauteur considérée : de 6 à 8 millimètres pour les nerfs cervicaux jusqu'à 13 millimètres pour les nerfs lombaires. Son volume varie également proportionnellement à l'importance des territoires dévolus aux troncs nerveux.

Pour les nerfs cervicaux, les quatre derniers, qui se distribuent aux membres supérieurs, sont bien plus volumineux que les quatre premiers qui vont au cou. Le premier nerf dorsal, qui va au membre supérieur, est aussi volumineux que les derniers nerfs cervicaux, et tous les autres nerfs dorsaux sont aussi grêles que les premiers nerfs cervicaux. Les nerfs lombaires, qui se rendent aux membres inférieurs, sont volumineux et augmentent de volume du premier au cinquième. Les nerfs sacrés, destinés aux membres inférieurs, sont également volumineux ; le premier nerf sacré est le plus volumineux de tous les nerfs rachidiens. Le volume diminue du premier au cinquième qui est relativement petit. Le nerf coccygien est le plus grêle de tous les nerfs rachidiens.

Le nerf radiculaire est sensiblement horizontal ; il ne continue pas la direction des racines et il forme avec elles un angle obtus, ouvert en haut, et qui tente à se rapprocher de l'angle droit pour les nerfs lombaires. Ce fait a été étudié par P. DUVAL et GUILLAIN pour les racines du plexus brachial. Chez certains sujets à cambrure lombaire accentuée, le premier segment intrarachidien du nerf peut présenter un trajet ascendant de 6 à 8 millimètres pour atteindre le trou de conjugaison (FORESTIER).

B. RAPPORTS. — Les rapports du nerf dans le trou ou canal de conjugaison sont importants, et FORESTIER a montré dans sa thèse (1922) leur valeur au point de vue de certaines manifestations cliniques. Par ce canal, lieu de passage entre la cavité rachidienne et les gouttières vertébrales, sortent ou pénètrent : 1° le nerf rachidien ou funicule, qui va bientôt se diviser en ses deux branches ; 2° l'artère spinale ; 3° des filets sympathiques émanés des rami communicantes et le nerf sinu-vertébral ; 4° l'important plexus veineux qui sert de voie d'échappement à toute la circulation intrarachidienne ; 5° les lymphatiques anastomosés en réseaux. Tous ces organes sont plongés dans une masse de tissu cellulo-graisseux abondant qui remplit les interstices et évite la stricture dans les mouvements de la colonne vertébrale.

Étudions d'abord les rapports si intéressants des méninges avec le nerf funiculaire et le trou de conjugaison.

Il est classique de dire que la dure-mère enveloppe le nerf radiculaire, puis vient peu à peu se continuer avec l'épinèvre bien au delà du trou de conjugaison. En réalité, (FORESTIER, HOVELACQUE), le nerf à sa sortie du trou de conjugaison, donc avant sa division, rencontre un plan fibreux : l'*opercule fibreux* de l'orifice externe du trou de conjugaison (qui se continue avec le périoste), tendu comme une peau de tambour sur son cadre, percé d'orifices, dont celui du funicule est au centre (fig. 220, 14). La gaine durale se perd sur ce plan en mélangeant ses fibres à celles de l'opercule.

Les espaces sous-arachnoïdiens n'existent plus : depuis le pôle interne du ganglion, la *dure-mère seule recouvre le nerf*. Il faut des injections à forte pression pour fuser de la

cavité sous-arachnoïdienne dans le funicule. Il faut donc opposer au nerf radiculaire de Nageotte, baigné de liquide céphalo-rachidien, le funicule vertébral, qui a, en somme, la structure d'un nerf périphérique.

Le nerf rachidien est encore en rapport intime avec l'artère spinale, qui passe dans l'opercule fibreux par le même orifice que le nerf rachidien ; elle suit le nerf dans sa gaine dure-mérienne et chemine ultérieurement, comme nous l'avons vu, dans la même gaine sous-arachnoïdienne (fig. 220). Les plexus veineux du trou de conjugaison sont plus serrés et plus épais en avant et au-dessus du nerf, mais ne sont pas au contact de

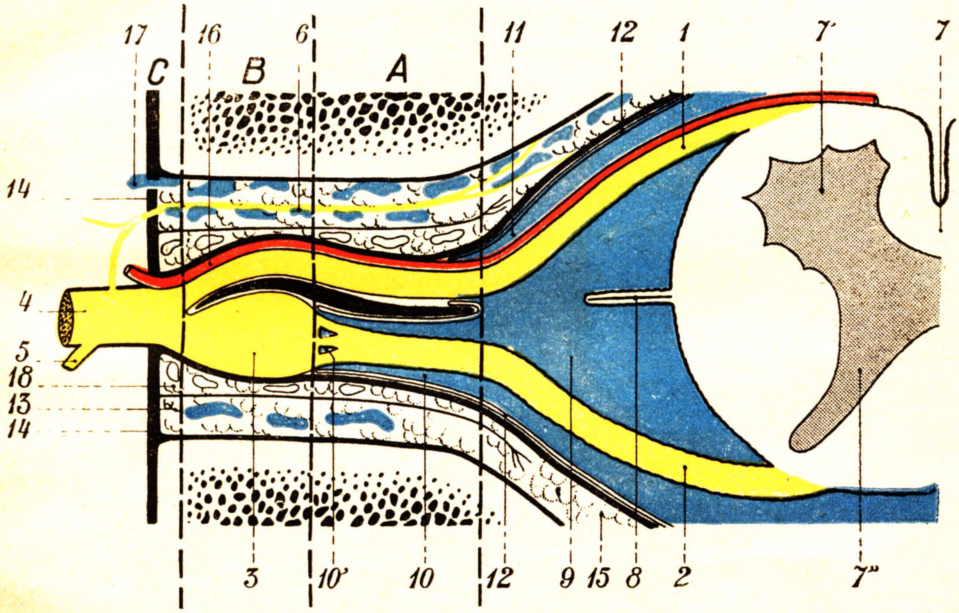


Fig. 220.

Les racines rachidiennes. Le nerf radiculaire. Le nerf rachidien.
Rapports du trou de conjugaison.

Dans le trou de conjugaison, les trois portions du nerf rachidien sont séparées par des traits verticaux : en A, nerf radiculaire de Nageotte ; en B, ganglion; en C, nerf rachidien proprement dit qui se divise bientôt en ses deux branches.

1, racine antérieure. — 2, racine postérieure. — 3, ganglion rachidien. — 4, branche antérieure du nerf rachidien. — 5, branche postérieure. — 6, nerf sinu-vertébral. — 7, moelle épinière. — 7', corne antérieure. — 7", corne postérieure — 8, ligament dentelé. — 9, espaces sous-arachnoïdiens. — 10, gaine radiculaire sous-arachnoïdienne postérieure. — 10', diverticules interfasciculaires. — 11, gaine radiculaire antérieure, plus courte que la précédente. — 12, dure-mère. — 13, lame épidurale. — 14, opercule fibreux de l'orifice externe du trou de conjugaison. — 15, espace épidural. — 16, artère radiculaire, branche antérieure. — 17, plexus veineux. — 18, vaisseaux lymphatiques.

la gaine durale. Le tissu cellulaire épidural se condense, en effet, au voisinage du trou de conjugaison en une lame, la *lame épidurale*, qui limite autour du nerf un espace injectable, l'*espace lymphatique épidural*.

Il existe donc dans le trou de conjugaison : 1° un département central nerveux et artériel, comprenant le funicule et l'artère spinale dans une gaine dure-mérienne ; 2° un espace annulaire lymphatique, entourant les formations précédentes et situé entre la dure-mère et la lame épidurale ; 3° un deuxième espace annulaire entourant les deux précédents et le département veineux entre la lame épidurale et le périoste du canal.

Enfin, le nerf sinu-vertébral chemine au milieu des veines en avant du nerf rachidien.

Dans le trajet étendu de l'opercule du bord interne du ligament transversaire antérieur, le nerf n'a qu'une longueur de 2 à 3 millimètres. Il est sur un plan postérieur aux vaisseaux, mais, en hauteur, il est soit au-dessus d'eux, répondant alors au bord inférieur de l'apophyse transverse sus-jacente, soit au-dessous d'eux.

C. Branches collatérales du nerf rachidien. — a. *Le nerf sinu-vertébral.* — Ce nerf a été décrit par Luschka en 1850. Du volume d'un gros fil, il est formé de deux racines, l'une spinale, l'autre sympathique, dont la disposition est variable. La racine cérébro-spinale ne naît pas au contact du ganglion rachidien, comme le disait Luschka, mais du nerf lui-même dans la portion comprise entre l'opercule et le bord interne du ligament costo-transversaire antérieur, presque au point de terminaison du nerf. Cette racine se porte en dedans du trou de conjugaison et en avant du nerf s'unit, après un trajet de 2 à 3 millimètres, à la racine sympathique (fig. 221). Celle-ci est variable ; elle est située dans un plan inférieur à la racine cérébro-spinale. Elle naît le plus souvent d'une branche d'un rameau communicant venu du ganglion sous-jacent. Les deux racines perdues au milieu des veines de la région cheminent au milieu de la couche graisseuse. Le nerf vertébral ainsi constitué perfore, après un trajet de 2 à 3 millimètres, l'opercule fibreux du trou de conjugaison. Il chemine en avant du nerf rachidien et du trou de conjugaison avec les veines antérieures. De sa partie initiale naissent quelques branches collatérales grêles pour les arcs vertébraux et une branche plus forte destinée au périoste du col de la côte sus-jacente. Peu après son entrée dans le canal rachidien, le nerf sinusal se divise en ses branches terminales : les unes, courtes, se perdent dans les parois des plexus veineux ; d'autres, plus longues, cheminent dans l'espace épidural, pénètrent dans l'os du niveau de la face postérieure des corps vertébraux, et de la face antérieure des lames : d'autres vont au ligament vertébral commun postérieur, et les dernières enfin abordent la dure-mère, où elles s'épanouissent.

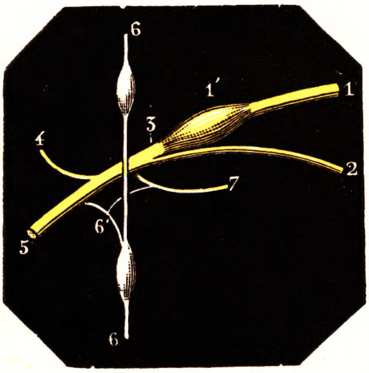


Fig. 221.

Schéma montrant la division du nerf rachidien en ses deux branches terminales.

1, racine postérieure, avec : 1', son ganglion. — 2, racine antérieure. — 3, nerf rachidien proprement dit. — 4, sa branche de bifurcation postérieure. — 5, sa branche de bifurcation antérieure. — 6, système du grand sympathique, avec : 6', un ramus communicans. — 7, nerf sinu-vertébral.

b. *Le rameau communicant* naît du nerf rachidien ou de sa racine antérieure. Il se rend au ganglion sympathique le plus proche (voy. *Sympathique*).

D. Terminaison des nerfs rachidiens. — Après avoir formé la racine cérébro-spinale du nerf sinu-vertébral, le nerf rachidien se divise en deux branches terminales d'un égal volume, une *branche antérieure* et une *branche postérieure.*

Les branches postérieures ou dorsales (fig. 221, 4), relativement petites, se portent en arrière. Elles sont destinées aux muscles et aux téguments de la région dorsale du corps.

Les branches antérieures ou ventrales (fig. 221, 5), beaucoup plus volumineuses, semblent être la continuation des troncs rachidiens. Elles se portent en avant et en dehors et se distribuent à la région ventrale du corps, c'est-à-dire aux muscles, aux téguments des parties latérale et antérieure du cou, du thorax, de l'abdomen, ainsi

qu'aux membres supérieurs et inférieurs. Elles entrent dans la constitution des plexus radiculaires nerveux. d'où naissent les troncs nerveux périphériques.

§ 5. — Systématisation et localisations des racines rachidiennes et territoires radiculaires.

Nous verrons ultérieurement que les nerfs qui émanent des plexus rachidiens sont des nerfs moteurs, sensitifs, ou mixtes, renfermant à la fois des fibres motrices ou sensitives. Nous apprendrons aussi que chaque tronc nerveux a une distribution fixe, un territoire propre, dont la connaissance permet, par l'analyse séméiologique, de faire un diagnostic de localisation d'une lésion sur un tronc nerveux périphérique.

Bien que ce soit pénétrer un peu dans le domaine physiologique, nous étudierons la systématisation, puis les localisations fonctionnelles et les territoires innervés par les racines et les nerfs rachidiens.

1° **Systématisation des racines et des nerfs rachidiens.** — La loi désignée sous le nom de *loi de Bell*, bien que ce soit Magendie qui en ait donné la démonstration rigoureuse, repose sur les effets de la section et de l'excitation des racines antérieures, postérieures avant le ganglion, du nerf rachidien. Cette loi montre que : 1° la racine antérieure est motrice et son centre trophique se trouve dans les cellules radiculaires des cornes antérieures ; 2° la racine postérieure est sensitive et son centre trophique se trouve dans les cellules du ganglion spinal.

Mais cette loi de Bell-Magendie paraît recevoir deux démentis : 1° l'excitation de la racine antérieure produit aussi quelques phénomènes douloureux. Claude Bernard a montré qu'il s'agissait là d'une sensibilité d'emprunt due à la présence d'un certain nombre de fibres sensitives qui, par un trajet récurrent, se rendent dans la racine postérieure. Il y a donc là seulement une contradiction apparente à la loi de Bell ; 2° l'histologie et la physiologie démontrent (Morat et Bonne) qu'il existe dans les racines postérieures un certain nombre de fibres centrifuges dont les cellules siègent dans la substance grise de la corne latérale de la moelle. Ce sont des fibres motrices sympathiques, vaso-motrices (t. III, p. 209).

Il faut donc systématiser les racines et le nerf rachidien de la manière suivante comme l'indique le schéma ci-joint (fig. 222) :

a. *Dans les racines antérieures* passent : 1° les *fibres motrices volontaires*, fibres centrifuges qui ont leur centre trophique dans la tête de la corne antérieure de la moelle. Ce sont elles qui forment la plus grande partie des fibres rachidiennes antérieures ; 2° des *fibres sympathiques préganglionnaires*, qui vont par le rameau communicant blanc au ganglion sympathique correspondant (voy. *Sympathique*). Ce sont aussi des fibres centrifuges qui ne pénètrent pas directement dans la moelle par la racine antérieure, mais passent par la racine postérieure.

b. *Dans les racines postérieures* passent : 1° les *fibres de la sensibilité*. Ce sont des fibres centripètes qui ont leur centre trophique dans les ganglions spinaux et qui innervent soit des territoires cutanés, soit des territoires viscéraux (fibres de la sensibilité somatique et sympathique). Les divers modes de la sensibilité sont réunis au niveau des fibres qui passent dans les racines rachidiennes postérieures, et on ne peut pas dissocier là des fibres spéciales pour tel ou tel mode de la sensibilité ; 2° quelques fibres centrifuges qui ont leur centre trophique dans la corne latérale et qui sont des fibres sympathiques vaso-motrices préganglionnaires (Bolle).

c. *Dans le ganglion,* nous constatons le transit de fibres sympathiques centrifuges, et surtout la présence de cellules d'origine des fibres sensitives qui jouent un rôle trophique. Il semble d'ailleurs que celles-ci possèdent une topographie spéciale dans le ganglion ; les cellules voisines du pôle interne répondraient aux fibres nerveuses venant de la partie postérieure du corps et celles du pôle externe provenant de sa partie antérieure (Ramon).

d. *Dans le nerf mixte rachidien,* passent : 1° les *fibres motrices volontaires* centrifuges des racines antérieures ; 2° les *fibres sensitives somatiques,* centripètes des racines posté-

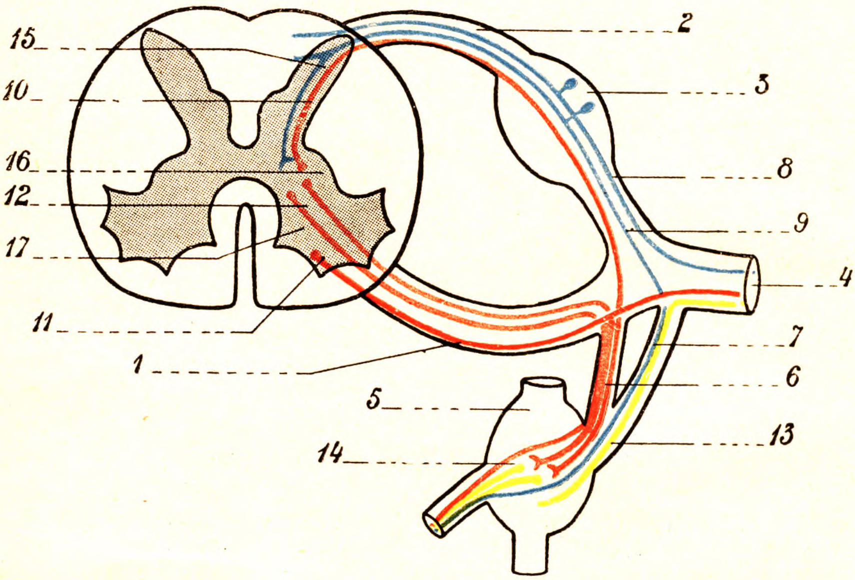


Fig. 222.

Schématisation des racines rachidiennes.

1, racine antérieure. — 2, racine postérieure. — 3, ganglion rachidien. — 4, nerf mixte. — 5, ganglion sympathique. — 6, rameau communicant blanc. — 7, rameau communicant gris. — 8, fibre sensitive somatique et sa cellule ganglionnaire (fibre centripète) (*en bleu*). — 9, fibre sensitive sympathique (*en bleu*). — 10, fibre vaso-motrice (fibre centrifuge) (*en rose*). — 11, fibre motrice radiculaire antérieure (*en rouge*). — 12, fibre sympathique préganglionnaire (*en rose*). — 13, fibres sympathiques post-ganglionnaires (pour le nerf mixte). — 14, fibre sympathique post-ganglionnaire (pour les nerfs viscéraux). — 15, corne postérieure. — 16, corne latérale, siège de la zone motrice sympathique. — 17, corne antérieure (zone motrice).

rieures ; 3° des *fibres sympathiques* ; les unes sont des fibres motrices sympathiques des racines antérieures et des racines postérieures, les autres des fibres sensitives sympathiques, viscérales, centripètes des racines postérieures qui passent par les rami communicantes et vont au ganglion ou bien reviennent du ganglion dans le nerf mixte pour aller aux organes auxquels elles sont destinées.

2° **Territoires radiculaires.** — Les racines rachidiennes, comme les troncs nerveux périphériques, ont aussi leur territoire propre. Mais pour former un tronc nerveux périphérique il faut qu'un certain nombre de racines s'intriquent en un plexus duquel sortira le nerf périphérique. Par suite de l'entrelacs dans le plexus des racines rachidiennes, chaque racine dissémine ses fibres dans plusieurs nerfs. Il en résulte que la topographie des territoires radiculaires, moteurs et sensitifs, est totalement différente de celle des troncs nerveux. Cette notion a une importante valeur pour les diagnostics neurologiques de localisations. Comme nous le verrons plus loin, ces territoires ont le

plus souvent la forme de bandes dirigées parallèlement à l'axe du membre, rappelant ainsi la disposition métamérique, phylogénique et ontogénique. Si la métamérisation est moins nette sur le membre inférieur, cela proviendrait, dit Brissaud, de ce fait que les membres supérieurs émanent d'une région qui reste indéfiniment métamérisée, tandis que les membres inférieurs proviennent de masses prévertébrales, où la métamérisation cesse rapidement d'être reconnaissable.

Ces bandes radiculaires stratifiées sont d'autant plus longitudinales et parallèles à l'axe du membre qu'elles se rapprochent de son extrémité libre.

Chaque racine rachidienne antérieure possède un territoire moteur musculaire, auquel correspond pour la racine rachidienne postérieure un territoire sensitif cutané ; le nerf radiculaire et le nerf rachidien (funicule) correspondants, formés de la réunion de la racine antérieure et de la racine postérieure de même nom, auront donc un double territoire moteur et sensitif de même topographie radiculaire.

On s'est efforcé, étant donnée l'importance clinique, de délimiter les territoires des racines rachidiennes, et nous examinerons successivement : 1° les territoires radiculaires sensitifs ; 2° les territoires radiculaires moteurs.

A. — Territoires radiculaires sensitifs.

Les racines postérieures ou sensitives jettent la plus grande partie de leurs fibres dans les téguments ; mais elles en envoient aussi un certain nombre aux viscères. Il existe donc, pour ces racines, deux ordres de territoires, les uns *superficiels* ou *cutanés*, les autres *profonds* ou *viscéraux*.

1° Territoires cutanés. — Chacun sait qu'en raison même de l'enchevêtrement des racines rachidiennes dans les plexus il est absolument impossible de suivre individuellement ces racines jusqu'à leur terminaison. La dissection est donc impuissante, à elle seule, à nous fixer exactement sur les limites des divers territoires radiculaires. Mais ici, comme sur bien d'autres points, la physiologie expérimentale et la clinique viennent à son aide.

A. Données de la méthode expérimentale. — La méthode expérimentale a été employée surtout par Sherrington. Chez le singe, cet expérimentateur a songé à sectionner isolément les racines postérieures des nerfs rachidiens, et, la section une fois faite, à rechercher la zone d'anesthésie produite par elle. Or il a constaté tout d'abord que la section d'une seule racine ne détermine pour ainsi dire aucun trouble appréciable dans la sensibilité cutanée, et que, pour obtenir véritablement de l'anesthésie, il faut sectionner au moins trois racines consécutives. Il paraît rationnel d'admettre, pour expliquer ce fait, que les racines s'entremêlent à la périphérie, au point que chaque région de la surface cutanée reçoit des filets des trois racines : de là, la nécessité, si l'on veut anesthésier cette région, de sectionner les trois racines. Le schéma ci-dessus (fig. 223), emprunté à Sherrington, nous fera saisir, mieux que ne saurait le faire la description, cette complexité de l'innervation périphérique : les trois zones cutanées, indiquées par les chiffres III, IV et V, représentent les territoires d'innervation

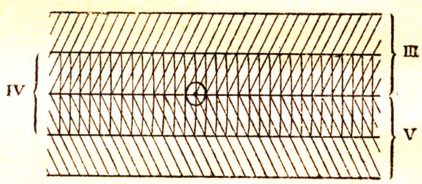


Fig. 223.
Schéma montrant le mode de distribution des nerfs cutanés (d'après Sherrington).

des troisième, quatrième et cinquième racines dorsales ; si nous jetons les yeux sur le territoire IV, nous voyons que ce territoire, indépendamment des fibres qui lui appartiennent en propre et qui proviennent de la quatrième dorsale, reçoit en même temps des fibres de la troisième et des fibres de la cinquième ; la section isolée de l'une quelconque de ces trois racines, la section même de deux racines, pourra bien apporter quelques troubles dans la sensibilité du territoire IV, mais elle ne la détruira pas complètement. Dès lors, SHERRINGTON, pour arriver à des résultats plus décisifs, a eu recours à un procédé connu sous le nom de *procédé de la sensibilité persistante*. Ce procédé consiste à sectionner un certain nombre de racines postérieures au-dessus et au-dessous d'une racine déterminée, à laquelle on ne touche pas. On examine ensuite, sur les téguments, la zone de sensibilité qui persiste au milieu d'une zone d'anesthésie beaucoup plus étendue : cette *zone de la sensibilité persistante* représente bien évidemment le territoire d'innervation de la racine laissée intacte. SHERRINGTON, à l'aide de ce procédé, a pu déterminer les territoires sensitifs de la plupart des racines rachidiennes : ces territoires se présentent sous forme de bandes, qui concordent assez exactement avec celles que nous révèle la méthode anatomo-clinique.

B. DONNÉES DE LA MÉTHODE ANATOMO-CLINIQUE. — La méthode anatomo-clinique consiste à étudier soigneusement les désordres de la sensibilité cutanée qui surviennent en conséquence d'une lésion radiculaire ou médullaire dont le siège est exactement connu. Pour citer un exemple, voilà un traumatisme de la colonne cervicale qui détruit, par compression ou par un tout autre processus, la racine postérieure du cinquième nerf cervical : une zone d'anesthésie survient sur le membre supérieur ; on sera naturellement autorisé à considérer la zone en question comme le territoire d'innervation de la racine détruite. Cette méthode entre les mains de THORNBURN, d'ALLEN STARR, de HEAD, etc., nous a fourni, quant à la topographie de l'innervation radiculaire, des résultats relativement satisfaisants, que des recherches ultérieures sont venues confirmer tout en les rendant plus précis et plus complets.

C. ZONES RADICULAIRES DES TÉGUMENTS. — Les dermatomes ou zones radiculaires de la peau sont assez précisés aujourd'hui, et nous en donnerons la description d'après DÉJERINE, qui en a construit l'iconographie la plus précise (fig. 224 et 226).

Au niveau du tronc, les zones radiculaires stratifiées s'étendent en ceinture de la ligne médiane antérieure à la ligne médiane postérieure. Elles ne sont pas parallèles au gril costal ; elles ne sont pas superposées au trajet des nerfs intercostaux, mais sont en rapport avec la distribution cutanée des rameaux perforants des nerfs rachidiens dorsaux. Chaque dermatome comprendra donc : une partie correspondant à la branche postérieure du nerf rachidien dorsal et une partie correspondant à la branche antérieure de ce même nerf, c'est-à-dire au nerf intercostal. Au cou, la stratification est moins nette. Pour les membres, la disposition générale est tout autre.

a. *Branches postérieures* (fig. 224). — En ce qui concerne les branches postérieures des nerfs rachidiens : ceux de la région cervico-dorsale de C^5 à D^1 sont séparés des territoires de la branche antérieure et occupent le triangle interscapulaire entre l'apophyse épineuse de C^1 et de D^3. Au niveau des membres inférieurs, le territoire postérieur occupe toute la partie supérieure de la fesse et du sillon inférieur. La partie externe de ce champ rectangulaire appartient à L^1, L^2, L^3, tandis que le triangle interfessier au niveau du coccyx correspond aux branches de S^4, S^5, S^6.

En résumé, le territoire sensitif de distribution des branches postérieures des nerfs rachidiens s'étend du vertex au coccyx et est limité latéralement par une ligne pariéto-acromio-trochantéro-coccygienne. On peut le subdiviser en trois segments :

acromio-cranien (cervical), acromio-iliaque (dorsal), ilio-trochantérien (lombo-sacré).

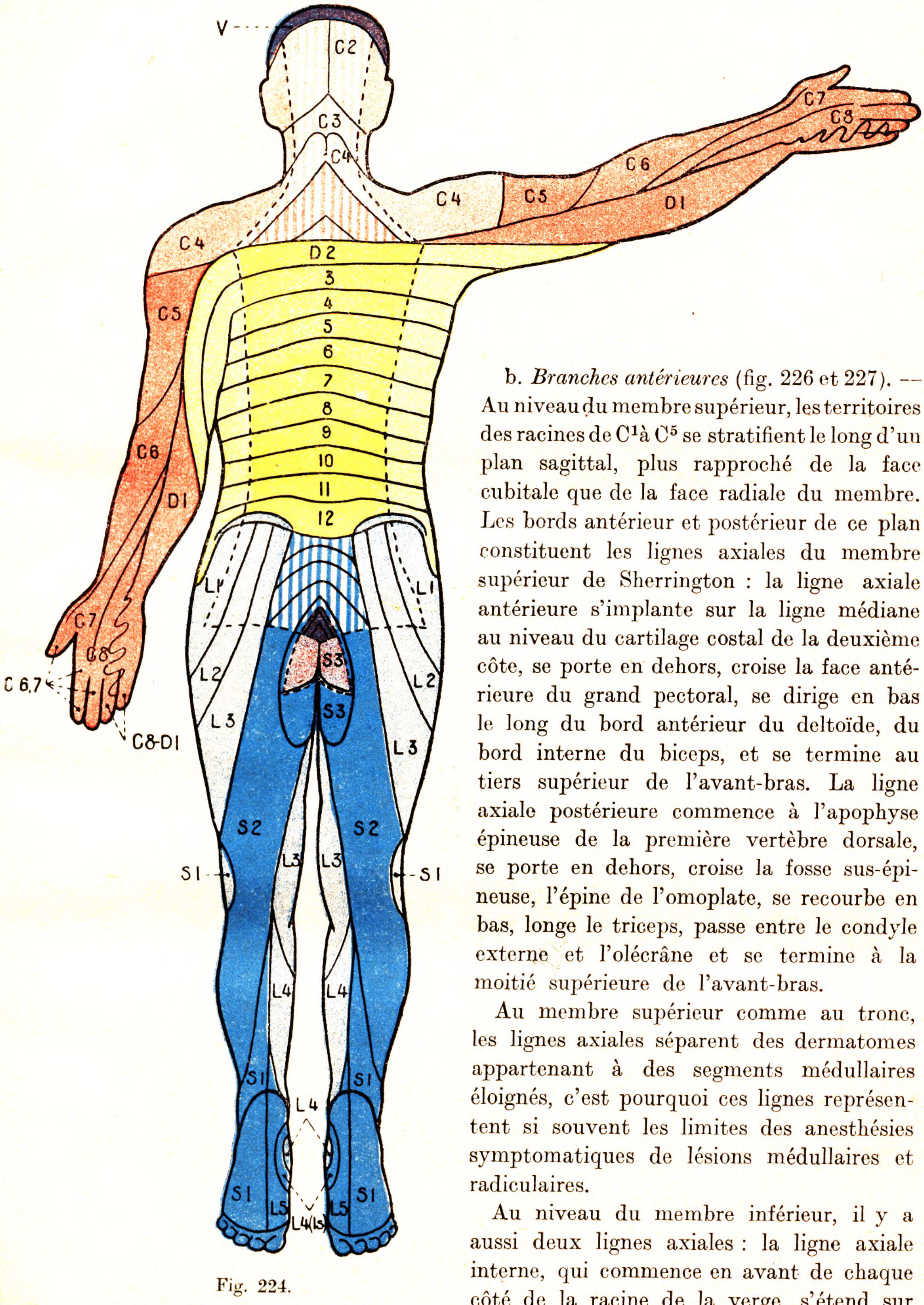


Fig. 224.
Topographie sensitive radiculaire de la peau (face postérieure) (d'après DÉJERINE).

b. *Branches antérieures* (fig. 226 et 227). — Au niveau du membre supérieur, les territoires des racines de C^1 à C^5 se stratifient le long d'un plan sagittal, plus rapproché de la face cubitale que de la face radiale du membre. Les bords antérieur et postérieur de ce plan constituent les lignes axiales du membre supérieur de Sherrington : la ligne axiale antérieure s'implante sur la ligne médiane au niveau du cartilage costal de la deuxième côte, se porte en dehors, croise la face antérieure du grand pectoral, se dirige en bas le long du bord antérieur du deltoïde, du bord interne du biceps, et se termine au tiers supérieur de l'avant-bras. La ligne axiale postérieure commence à l'apophyse épineuse de la première vertèbre dorsale, se porte en dehors, croise la fosse sus-épineuse, l'épine de l'omoplate, se recourbe en bas, longe le triceps, passe entre le condyle externe et l'olécrâne et se termine à la moitié supérieure de l'avant-bras.

Au membre supérieur comme au tronc, les lignes axiales séparent des dermatomes appartenant à des segments médullaires éloignés, c'est pourquoi ces lignes représentent si souvent les limites des anesthésies symptomatiques de lésions médullaires et radiculaires.

Au niveau du membre inférieur, il y a aussi deux lignes axiales : la ligne axiale interne, qui commence en avant de chaque côté de la racine de la verge, s'étend sur la partie latérale du scrotum, longe le pli génito-crural, au-dessous duquel elle est

située, se recourbe en bas, descend le long de la partie postéro-interne de la cuisse et du mollet, passe en arrière du condyle du fémur et se termine au tiers supérieur du mollet. La ligne axiale externe se détache de la ligne médiane postérieure au niveau

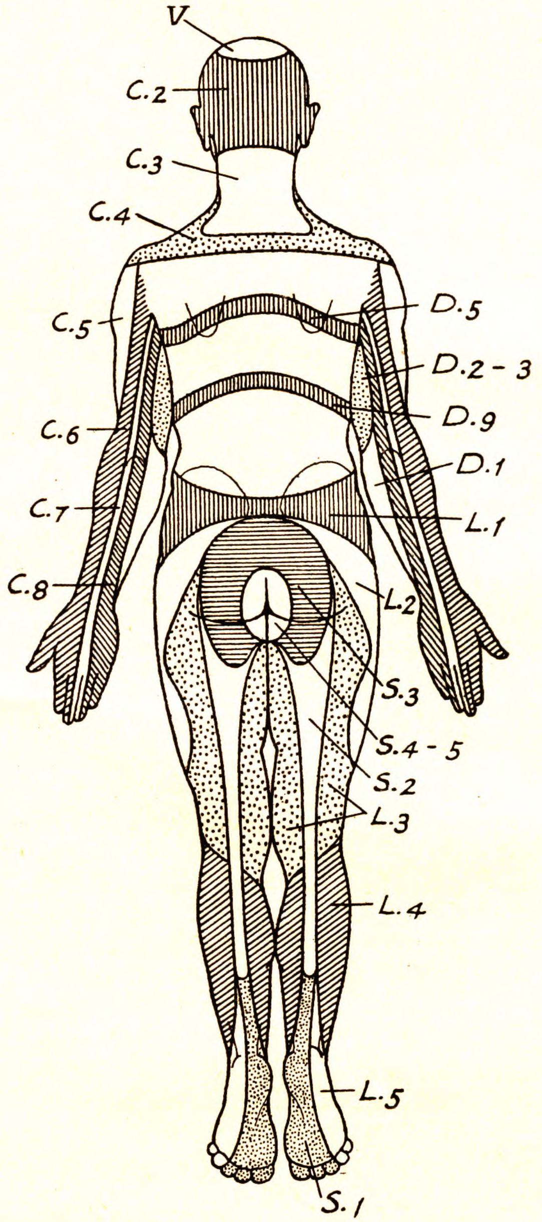
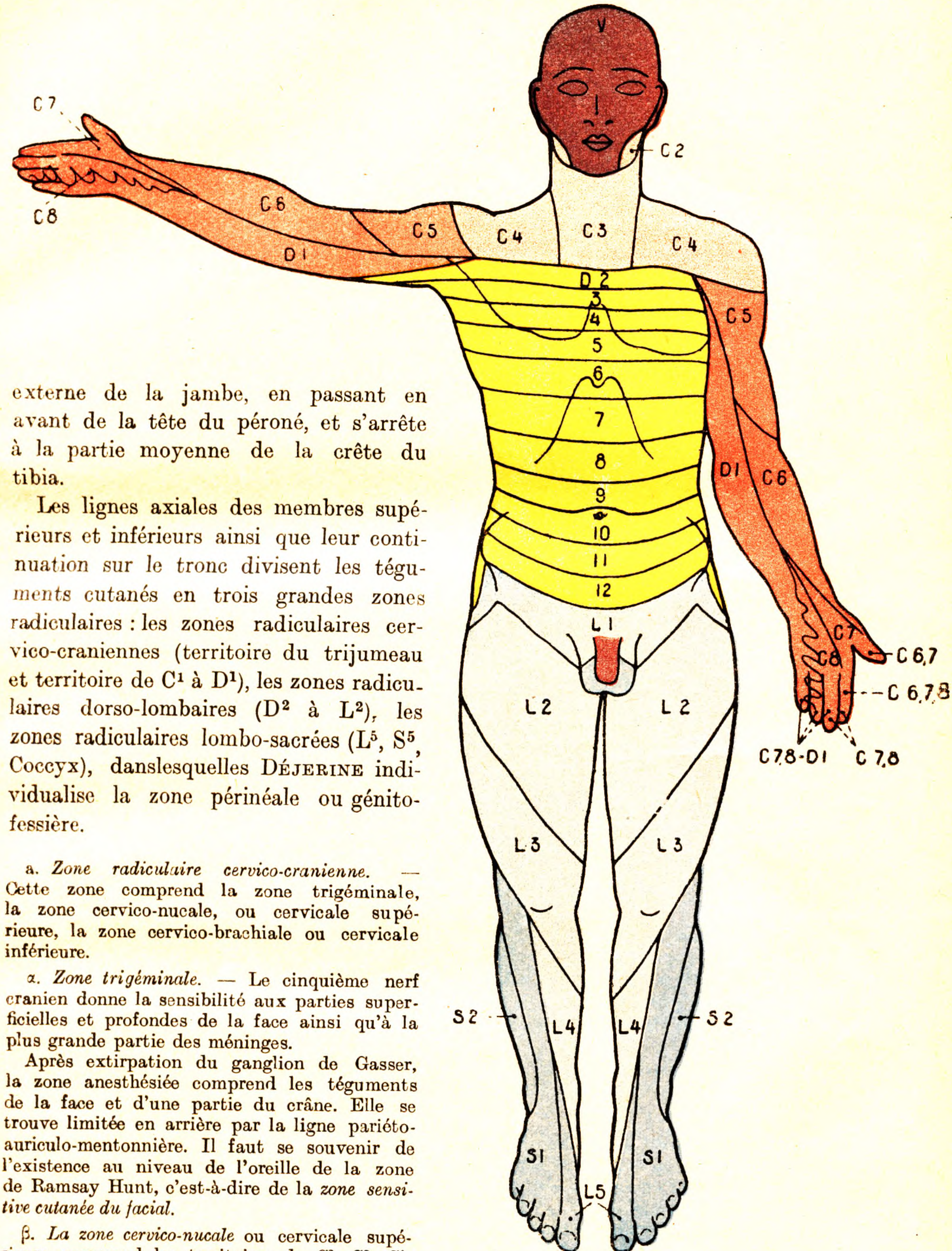


Fig. 225.
Schéma des zones cutanées des racines postérieures (PURVES-STEWART).

de la partie supérieure de la crête sacrée, se porte en bas et en dehors vers le petit trochanter, devant le long de la partie postéro-externe de la cuisse, devient anté-

rieure au niveau du condyle externe du fémur, descend le long de la face antéro-



externe de la jambe, en passant en avant de la tête du péroné, et s'arrête à la partie moyenne de la crête du tibia.

Les lignes axiales des membres supérieurs et inférieurs ainsi que leur continuation sur le tronc divisent les téguments cutanés en trois grandes zones radiculaires : les zones radiculaires cervico-craniennes (territoire du trijumeau et territoire de C^1 à D^1), les zones radiculaires dorso-lombaires (D^2 à L^2), les zones radiculaires lombo-sacrées (L^5, S^5, Coccyx), danslesquelles DÉJERINE individualise la zone périnéale ou génito-fessière.

a. *Zone radiculaire cervico-cranienne.* — Cette zone comprend la zone trigéminale, la zone cervico-nucale, ou cervicale supérieure, la zone cervico-brachiale ou cervicale inférieure.

α. *Zone trigéminale.* — Le cinquième nerf cranien donne la sensibilité aux parties superficielles et profondes de la face ainsi qu'à la plus grande partie des méninges.

Après extirpation du ganglion de Gasser, la zone anesthésiée comprend les téguments de la face et d'une partie du crâne. Elle se trouve limitée en arrière par la ligne pariéto-auriculo-mentonnière. Il faut se souvenir de l'existence au niveau de l'oreille de la zone de Ramsay Hunt, c'est-à-dire de la *zone sensitive cutanée du facial.*

β. *La zone cervico-nucale* ou cervicale supérieure comprend les territoires de C^2, C^3, C^4, qui donnent naissance au plexus cervical. Le dermatome C^3 innerve par sa branche antérieure les régions sous-maxillaire, sous-hyoïdienne, pré sternale, sterno-cléido-mastoïdienne et la région carotidienne. Le derma-

Fig. 226.

Topographie sensitive radiculaire de la peau (face antérieure) (d'après DÉJERINE).

Pour la topographie sensitive radiculaire périnéale et génitale, voy. fig. 228.

tome C^4 n'atteint pas en avant la ligne médiane antérieure. Il s'étale sur les parties latérales du cou, la partie supérieure du thorax, de l'épaule, la partie moyenne de la nuque jusqu'aux apophyses épineuses de C^2 à C^4.

γ. *Zone cervico-brachiale.* — Les racines C^5 à D^2 donnent le plexus brachial. Les branches pos-

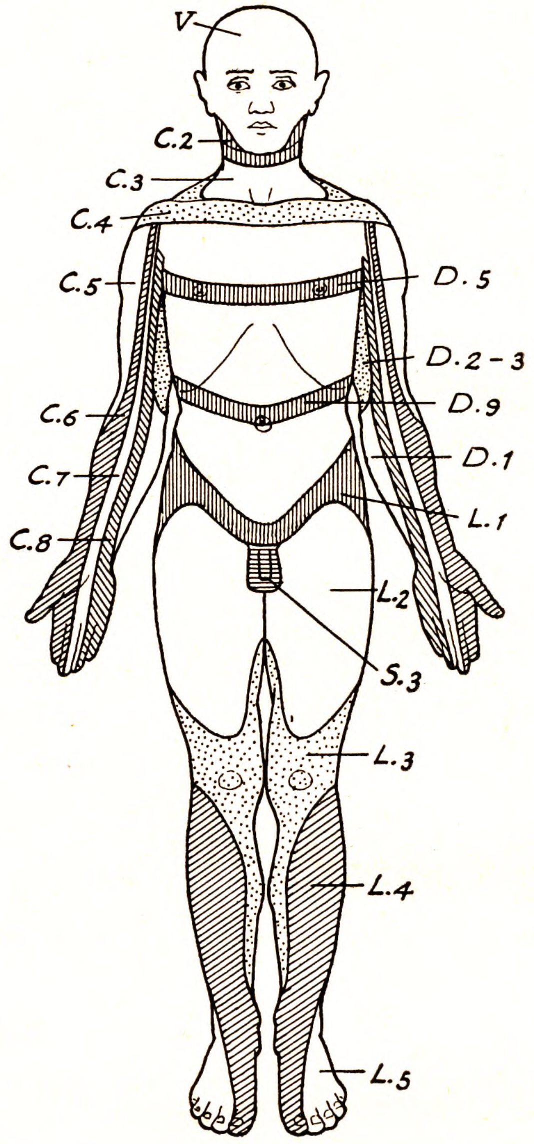


Fig. 227.
Schéma des zones cutanées des racines postérieures (PURVES-STEWART).

térieures ont comme territoire cutané le triangle interscapulaire. Les segments antérieurs des dermatomes s'étagent en séries descendantes, C^5, C^6, C^7, le long de la partie radiale (faces antérieure et postérieure) de l'avant-bras, du bras, du coude et du poignet, occupent la partie moyenne (face palmaire et dorsale) de la main et des doigts (C^8), puis montent en séries ascendantes (D^1) le long de la partie

cubitale (face antérieure et postérieure) des doigts, de la main, de l'avant-bras et du coude, et (D^1) empiètent au niveau de la partie cubitale du bras sur le territoire de D^2.

b. *Zone radiculaire dorso-lombaire.* — Cette vaste zone comprise entre les lignes axiales des membres supérieurs et inférieurs comprend la zone dorsale tributaire des nerfs rachidiens, thoraciques de D^3 à D^{12}, et la zone des racines lombaires (L^1 à L^4), qui donneront le plexus lombaire.

Zone dorsale. — Les dermatomes dorsaux D^1 à D^{12} s'enroulent tous en ceinture autour du thorax et de l'abdomen et s'étendent régulièrement de la ligne médiane ventrale à la ligne médiane dorsale. Ils présentent tous un segment postérieur tributaire de la branche postérieure du nerf rachidien thoracique et un segment antérieur tributaire du nerf intercostal. La limite de ces segments est la ligne acromio-trochantérienne. Les ceintures radiculaires ne suivent ni le trajet de l'espace intercostal, ni celui du nerf intercostal. Elles sont en rapport avec la distribution périphérique des branches perforantes antérieures et postérieures des nerfs rachidiens thoraciques ; au tronc, zones radiculaires et zones périphériques sont superposées. Étant données la direction oblique des espaces intercostaux, la direction horizontale des zones radiculaires, et l'obliquité du trajet profond intramusculaire des branches perforantes cutanées, il s'ensuit : qu'une seule ceinture radiculaire peut s'étendre sur deux à trois espaces situés au-dessous, que le chiffre désignant la zone radiculaire ne correspond ni au numéro de l'espace intercostal qu'il croise, ni à celui de la vertèbre dorsale qui porte le même nom que lui. Si l'on veut déterminer d'après la topographie d'une zone anesthésique dorsale le siège d'une compression médullaire par tumeur, il faudra explorer la moelle à deux ou trois vertèbres plus haut que la limite supérieure de la bande anesthésiée. Le segment antérieur de chaque dermatome dorsal est tributaire des branches cutanées perforantes antérieures du nerf intercostal de même nom.

Certains dermatomes dorsaux occupent une place à part. C'est ainsi que le territoire de D^2 est adjacent sur le thorax aux zones radiculaires C^3, C^4, dont les sépare la ligne axiale supérieure. Il envoie un lambeau qui se prolonge dans le creux axillaire et le long du tiers supérieur de la face interne du bras. Le dermatome D^3 envoie aussi un prolongement à la face postéro-interne du bras et D^4 dans le creux de l'aisselle. D^{12} envoie de même à la face antéro-externe de la fesse un prolongement analogue qui atteint en bas le grand trochanter. Le territoire de D^5 passe immédiatement au-dessous des mamelons ; celui de D^6 par l'appendice xiphoïde et l'apophyse épineuse de la huitième dorsale ; le territoire de D^{10} forme une ceinture qui comprend l'ombilic et atteint en arrière les apophyses épineuses des première et deuxième vertèbres lombaires (zone lombaire). Les dermatomes lombaires L^1 à L^4 font suite aux dermatomes dorsaux et s'enroulent à partir de la partie moyenne et externe de la fesse autour de la partie externe, antérieure et interne de la cuisse et de la partie antéro-interne de la jambe en décrivant presque un tour de spire complet.

Le dermatome L^1 forme une étroite ceinture assez analogue à la partie inférieure du tronc à la ceinture du dernier dermatome dorsal.

Le dermatome L^2 occupe presque toute la partie antéro-interne de la cuisse. Le segment antérieur du dermatome L^3 traverse obliquement en bas et en dedans la moitié inférieure de la face externe de la cuisse et comprend la région du genou.

Le dermatome L^4 s'étend à la partie antéro-interne de la jambe, de la ligne axiale interne à la ligne axiale externe. Il est adossé à ce niveau au dermatome S^1. Le territoire de L^4 est assez controversé.

c. *Zone radiculaire lombo-sacrée.* — Cette zone occupe la partie postéro-interne du tronc, s'étend à la face postérieure de la cuisse, à la face postéro-externe et antéro-externe de la jambe, au pied, à la partie interne des fesses, au périnée et aux organes génitaux. Les branches postérieures de L^5 à S^5 et C occupent en dedans les segments postérieurs des dermatomes lombaires un espace triangulaire médian, le *triangle interfessier* qui correspond à la face postérieure du sacrum et du coccyx.

Les segments antérieurs des dermatomes de L^5, S^1, S^2, S^3, s'échelonnent régulièrement en séries ascendantes, tandis que les dermatomes S^4 et S^5 et C se disposent en séries concentriques. Aussi peut-on distinguer (fig 228) :

α. *La zone ischiatique*, tributaire du plexus sacré. Le dermatome L^5 est une bande étroite qui comprend le gros orteil, s'étend sur le bord interne du pied, déborde sur la face antérieure de la jambe. S^1 correspond à la face antéro-externe de la jambe, à la face dorsale du pied, au bord externe du pied, à la plante du pied, et un peu à la face postérieure de la jambe. Le dermatome S^2 s'étale en montant de la face postérieure de la jambe à la face postérieure de la cuisse et à la fesse. Le dermatome S^3 se distribue dans sa partie dépendante du plexus sacré à la partie externe de la fesse, à la partie inférieure et externe du scrotum, à la face inférieure de la verge, au périnée, le long de la branche ascendante de l'ischion, à la partie toute supérieure et adjacente de la cuisse. Son territoire représente un fer à cheval reposant par son axe sur le sacrum et dont les deux branches passent le long des deux régions postéro-internes des fesses en s'avançant sur la région supérieure des cuisses.

β. *Zone périnéale et génito-fessière* (fig. 228). — Les trois dernières paires sacrées et le nerf coccygien

fournissent le revêtement sensitif de la partie terminale du tronc. Cette région présente une surface de section, sur laquelle les ceintures radiculaires sont disposées en forme de cercles concentriques. La partie du dermatome S^3 tributaire du plexus génital occupe la partie antérieure du plancher périnéal, la partie moyenne du scrotum et la verge. Le dermatome S^4 est inscrit dans le territoire précédent ; il comprend la partie interne des fesses, le sillon interfessier et la partie postérieure du plancher périnéal. Il s'étend en avant par une extrémité effilée sur les téguments qui recouvrent le bulbe de l'urèthre chez l'homme et la fourchette du vagin chez la femme. Les téguments qui recouvrent la pointe du coccyx et qui s'étendent en avant jusqu'à l'anus appartiennent au dermatome S^5 et C.

2° **Territoires viscéraux.** — Les viscères reçoivent des racines postérieures un certain

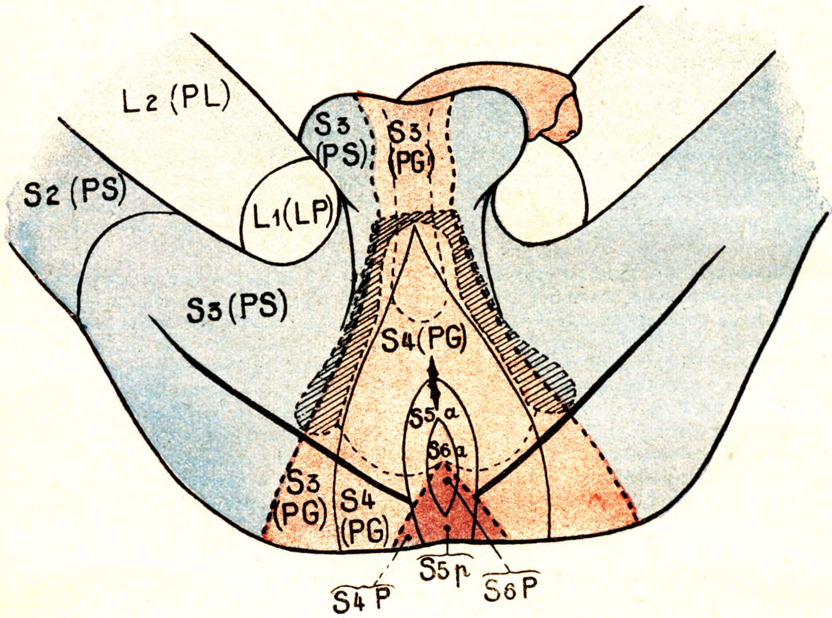


Fig. 228.
Topographie sensitive radiculaire du périnée de l'homme (d'après DÉJERINE).

nombres de fibres à myéline dont la présence dans les nerfs viscéraux a été constatée directement par de nombreux histologistes, notamment par KÖLLIKER et EDGEWORTH (1892). Ces fibres, d'origine spinale, apporteraient aux viscères la sensibilité dont ils jouissent et ce sont elles qui, à l'état pathologique, sont le siège des douleurs dites viscérales.

A la suite de travaux poursuivis en étudiant les phénomènes sensitifs cutanés qui accompagnent certaines affections viscérales (par exemple irradiations douloureuses dans le territoire cubital gauche au cours de l'angine de poitrine), HEAD conclut qu'il existe des relations intimes entre les connexions centrales : 1° des nerfs à influence trophique sur la peau ; 2° des nerfs cutanés préposés aux sensations de douleur, de chaleur et de froid ; 3° des nerfs sensitifs viscéraux. La topographie des zones hyperalgiques pourrait servir ainsi à déterminer en clinique le siège d'une affection viscérale et, d'autre part, à localiser dans la moelle les segments préposés à la sensibilité des viscères. Cette sensibilité viscérale serait d'origine sympathique, et voici, d'après HEAD, les segments qui recevraient la terminaison du système afférent sympathique viscéral.

VISCÈRES	INNERVATION
Cœur	1re, 2e et 3e dorsales.
Poumons	1re, 2e, 3e et 4e dorsales.
Estomac	6e, 7e, 8e et 9e dorsales.
Cardia	6e et 7e dorsales.
Pylore	9e dorsale.
Intestin (jusqu'au rectum)	9e, 10e, 11e et 12e dorsales.
Rectum	2e, 3e et 4e dorsales.
Foie et vésicule biliaire	6e (?), 7e, 8e, 9e et 10e dorsales.
Rein	10e, 11e et 12e dorsales.
Uretère (partie supérieure)	10e dorsale.
Uretère (partie inférieure)	1re lombaire.
Vessie (surdistension)	11e, 12e dorsales et 1re lombaire.
Vessie (muqueuse et col)	1re (?), 2e, 3e et 4e sacrées.
Prostate	10e, 11e et 12e dorsales. 5e lombaire. 1re, 2e et 3e sacrées.
Épididyme	11e et 12e dorsales et 1re lombaire.
Testicule	10e dorsale.
Ovaire	10e dorsale.
Utérus (en contraction)	10e, 11e, 12e dorsales et 1re lombaires.
Col utérin	1re (?), 2e ,3e, 4e sacrées. quelquefois 1re lombaire.

B. — Territoires radiculaires moteurs.

Cette question de la spécialisation fonctionnelle des racines antérieures de la moelle n'est pas nouvelle. Déjà, en 1835, Panizza se l'était posée et il l'avait résolue par la négative : les racines antérieures n'étaient pas des conducteurs banals des excitations motrices volontaires ou réflexes et, de plus, une seule d'entre elles pouvait, grâce au plexus situé en aval, suffire à l'entretien de tous les mouvements des membres. Nous verrons tout à l'heure combien une pareille doctrine est erronée.

D'autres observateurs, Muller, Van Deen, Kronenberg, Peyer, tout en admettant que chaque filet radiculaire se rend à un muscle ou tout au moins à un territoire musculaire déterminé et constant, reconnaissent cependant que les groupes musculaires synergiques reçoivent leurs nerfs, non pas d'une seule racine, mais de plusieurs racines différentes.

En mars 1881, Ferrier et Yeo, à la suite d'expériences entreprises sur le plexus brachial et sur le plexus lombaire du singe, considérèrent les racines antérieures comme étant préposées à des mouvements coordonnés spéciaux, mouvements qui varient avec les racines, mais qui sont constants pour chacune d'elles. Dans un article publié la même année (octobre 1881) dans *lo Sperimentale*, P. Bert et Marcacci sont encore plus affirmatifs : pour eux, l'innervation motrice des membres (du membre abdominal tout au moins, le seul sur lequel ils aient expérimenté) présente, dans les racines médullaires, une systématisation évidente : chacune de ses racines se rend à un groupe de muscles synergiques et jouit par conséquent, dans la mécanique générale du membre, d'une fonction spéciale et bien définie.

Deux ans plus tard (1883), Lannegrace et Forgue ont repris la question et sont arrivés, à la suite de nombreuses expériences faites successivement sur le plexus brachial et sur le plexus lombaire d'un certain nombre d'animaux (chien, chat, singe), à des conclusions toutes différentes. Ces deux expérimentateurs estiment que la question de distribution topographique doit primer ici celle de spécialisation physiologique : « Chaque racine, écrit Forgue, commande à une région donnée ; elle s'y distribue dans des territoires topographiques constants, mais fonctionnellement indéterminés ;

elle est la racine d'un département musculaire donné, elle n'est pas la racine d'une fonction. »

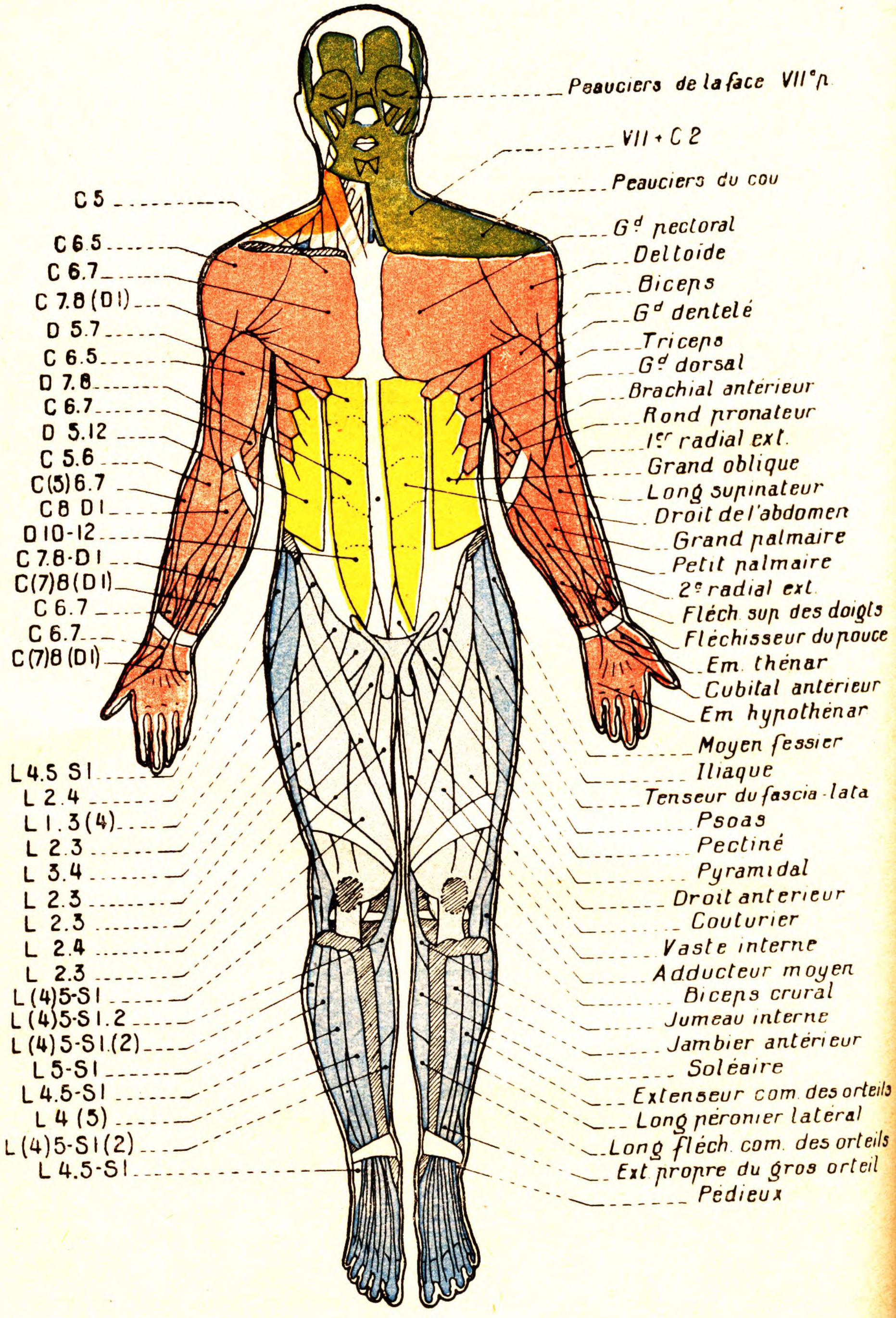


Fig. 229.

Topographie radiculaire des muscles de la couche superficielle (face antérieure du corps) (d'après Déjerine).

La question des localisations motrices dans les racines antérieures s'est enrichie de nombreux et intéressants travaux de Starr (1888), de Thornburn (1889), de Russell

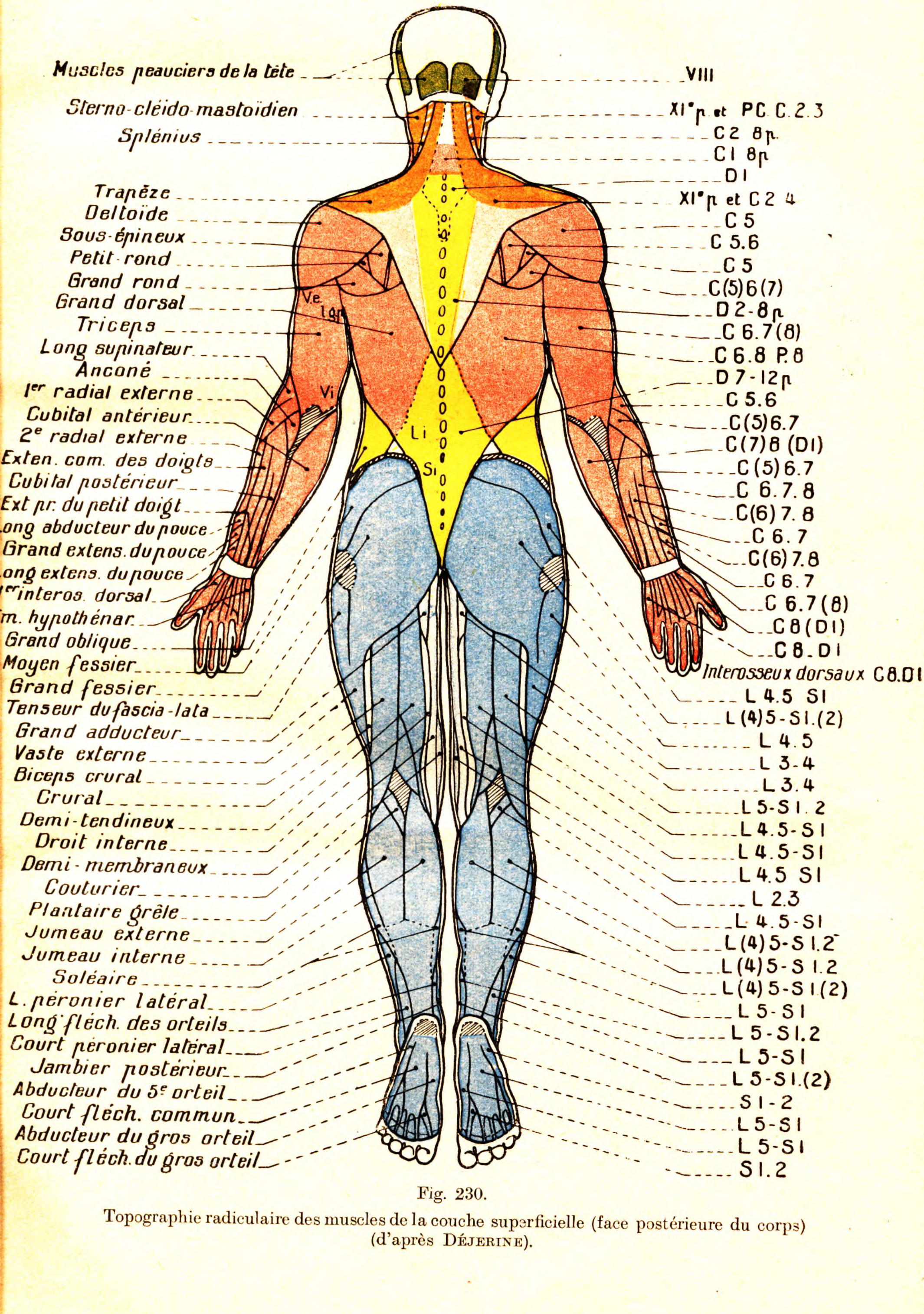


Fig. 230.

Topographie radiculaire des muscles de la couche superficielle (face postérieure du corps) (d'après Déjerine).

(1890), de Sherrington (1892), de Polimanti (1894). Les résultats obtenus par ces derniers observateurs diffèrent certainement sur bien des points, mais ils sont parfaitement d'accord sur ce fait général que les racines antérieures des nerfs rachidiens ont, comme les racines postérieures, leur territoire propre, c'est-à-dire que chacune d'elles se rend à un certain nombre de muscles déterminés, et par conséquent tient sous sa dépendance la contraction de ces muscles qui sont innervés par des nerfs périphériques différents.

Il est donc de la plus haute importance, en clinique, de savoir exactement quels sont les muscles qui sont innervés par telle ou telle racine : cette notion, tout aussi utile que celle de la distribution périphérique des branches nerveuses issues des plexus, nous permettra toujours, dans les cas de paralysie motrice d'origine radiculaire, de reconnaître tout d'abord la racine qui en est la cause ; puis, s'il y a lieu d'intervenir, elle fournira au chirurgien de précieux points de repère.

Le tableau suivant, dont nous empruntons les éléments à Thane, nous montre les muscles du cou, du tronc et des membres, groupés méthodiquement d'après leur innervation radiculaire. La première colonne nous indique les différents nerfs rachidiens ; la seconde colonne, les muscles qui sont innervés par la branche antérieure de ces nerfs ; la troisième colonne, les muscles qui sont innervés par les branches postérieures :

NERFS RACHIDIENS	MUSCLES INNERVÉS.	
	a. *Par sa branche antérieure :*	b. *Par sa branche postérieure :*
1er cervical	Droit latéral Petit droit antérieur Grand droit antérieur Génio-hyoïdien Muscles sous-hyoïdiens	Grand droit postérieur. Petit droit postérieur. Grand oblique. Petit oblique. Grand complexus.
2e cervical	Grand droit antérieur Long du cou Sterno-cléido-mastoïdien Génio-hyoïdien Muscles sous-hyoïdiens	Grand oblique. Grand complexus. Splénius. Petit complexus.
3e cervical	Grand droit antérieur Long du cou Muscles sous-hyoïdiens Scalène postérieur Angulaire de l'omoplate Sterno-cléido-mastoïdien (?) Trapèze Diaphragme (?)	Grand complexus. Muscles spinaux.
4e cervical	Grand droit antérieur Long du cou Scalène postérieur Scalène antérieur (?) Diaphragme Angulaire de l'omoplate Trapèze	Muscles spinaux.
5e cervical	Long du cou Scalènes Diaphragme (?) Angulaire de l'omoplate Rhomboïde Grand dentelé Sous-clavier Sus-épineux Sous-épineux Petit rond Sous-scapulaire Grand rond (?) Deltoïde Grand pectoral Biceps brachial Brachial antérieur	Muscles spinaux

NERFS RACHIDIENS	MUSCLES INNERVÉS a. *Par sa branche antérieure:*	 b. *Par sa branche postérieure:*
6e CERVICAL	Long du cou. Scalènes. Sous-clavier (?). Grand dentelé. Sus- et sous-épineux (?). Petit rond (?). Sous-scapulaire. Grand rond (?). Deltoïde. Grand pectoral. Biceps brachial. Brachial antérieur Rond pronateur Grand palmaire Long et court supinateur. Radiaux externes. Abducteur du pouce. Opposant du pouce. Corut fléchisseur du pouce	Muscles spinaux.
7e CERVICAL	Long du cou. Scalène postérieur Grand dentelé (?) Grand et petit pectoral. Grand dorsal. Grand rond (?). Coraco-brachial. Triceps brachial Anconé Fléchisseur superficiel des doigts. Fléchisseur propre des doigts (?). Fléchisseur propre du pouce (?). Carré pronateur (?). Radiaux externes. Extenseurs des doigts. Cubital postérieur Abducteur du pouce (?). Opposant du pouce (?). Corut fléchisseur du pouce (?).	Muscles spinaux.
8e CERVICAL	Long du cou. Grand et petit pectoral. Grand dorsal. Triceps brachial Anconé Fléchisseur des doigts. Cubital antérieur. Carré pronateur Abducteur du pouce Interosseux Abducteur du petit doigt. Court fléchisseur du petit doigt Opposant du petit doigt	Muscles spinaux.
1er DORSAL	Grand et petit pectoral. Fléchisseurs des doigts Cubital antérieur. Carré pronateur Intercostaux. Surcostaux. Petit dentelé postéro-supérieur.	Muscles spinaux.
2e DORSAL	Intercostaux. Surcostaux. Petit dentelé postéro-supérieur. Triangulaire du sternum (?).	Muscles spinaux.
3e DORSAL et 4e DORSAL	Intercostaux. Surcostaux. Petit dentelé postéro-supérieur. Triangulaire du sternum (?).	Muscles spinaux.
5e DORSAL et 6e DORSAL	Intercostaux. Surcostaux. Triangulaire du sternum Grand oblique de l'abdomen. Grand droit.	Muscles spinaux.

NERFS RACHIDIENS	MUSCLES INNERVÉS a. *Par sa branche antérieure :*	 b. *Par sa branche postérieure :*
7e DORSAL et 8e DORSAL	Intercostaux. Surcostaux. Sous-costaux. Grand oblique de l'abdomen. Petit oblique de l'abdomen. Transverse de l'abdomen Grand droit.	Muscles spinaux.
9e DORSAL 10e DORSAL et 11e DORSAL	Intercostaux. Surcostaux. Sous-costaux. Petit dentelé postéro-inférieur. Muscles larges de l'abdomen. Grand droit	Muscles spinaux.
12e DORSAL	Carré des lombes (?). Muscles larges de l'abdomen. Grand droit Pyramidal de l'abdomen	Muscles spinaux.
1er LOMBAIRE.	Carré des lombes. Petit oblique de l'abdomen (?) Transverse de l'abdomen (?). Crémaster.	Muscles spinaux.
2e LOMBAIRE	Carré des lombes (?). Crémaster. Grand psoas. Petit psoas (?). Iliaque. Pectiné Moyen adducteur. Petit adducteur Droit interne. Couturier	Muscles spinaux
3e LOMBAIRE	Psoas-iliaque. Pectiné. Abducteurs Droit interne. Obturateur externe Couturier Quadriceps crural.	Muscles spinaux.
4e LOMBAIRE	Grand psoas (?) Petit adducteur Grand adducteur. Droit interne. Obturateur externe. Quadriceps crural. Moyen et petit fessier. Tenseur du fascia lata Grand fessier (?). Obturateur interne (?) Carré crural. Demi-membraneux. Muscles profonds de la face postérieure de la jambe (?) Muscles des régions antérieure et externe de la jambe Pédieux.	Muscles spinaux.
5e LOMBAIRE	Quadriceps crural (?). Grand adducteur. Grand, moyen et petit fessier. Tenseur du fascia lata Pyramidal du bassin (?) Carré crural. Obturateur interne. Muscles postérieurs de la cuisse. Muscles de la jambe, sauf les gastrocnémiens. Pédieux. Muscles internes de la plante	Muscles spinaux.

NERFS RACHIDIENS	MUSCLES INNERVÉS	
	a. *Par sa branche antérieure :*	b. *Par sa branche postérieure :*
1er SACRÉ	Grand, moyen et petit fessier. Tenseur du fascia lata Pyramidal du bassin Obturateur interne. Carré crural. Grand adducteur (?) Muscles postérieurs de la cuisse. Muscles de la jambe et du pied.	Muscles spinaux.
2e SACRÉ	Grand fessier Moyen et petit fessier (?). Tenseur du fascia lata (?). Pyramidal du bassin Obturateur interne. Demi-tendineux Biceps crural. Muscles antérieurs de la jambe (?). Péroniers (?). Gastrocnémiens. Soléaire. Long fléchisseur du gros orteil. Long fléchisseur des orteils (?). Jambier postérieur (?) Muscles externes de la plante. Muscles du périnée.	Muscles spinaux.
3e SACRÉ	Pyramidal du bassin (?) Biceps crural (long chef) Gastrocnémiens (?). Soléaire (?) Muscles de la plante (?) Releveur de l'anus (?) Muscle coccygien (?) Muscles du périnée.	Muscles spinaux.
4e SACRÉ	Releveur de l'anus. Muscle coccygien. Muscles du périnée.	
5e SACRÉ	Muscle coccygien.	
NERF COCCYGIEN	Muscle coccygien.	

Comme on le voit par ce tableau, il est un certain nombre de muscles qui sont innervés par des racines différentes : Thornburn, généralisant le fait, est d'avis que chaque muscle est sous la dépendance de plusieurs racines, mais qu'il en possède toujours une principale, prépondérante. D'autre part, chaque racine se rend à des muscles multiples, souvent même fort nombreux, et ces muscles sont parfois très différents par leur situation et par leur fonction. C'est la confirmation de la formule, énoncée plus haut, que chaque racine (Forgue) est la racine d'un groupe de muscles et non la racine d'une fonction.

Une pareille conclusion, du reste, nous paraît en parfait accord avec les données de la dissection, qui nous montre : d'une part, une même racine se dissocier en amont du plexus pour se jeter dans plusieurs nerfs de fonctions souvent différentes, et, d'autre part, un même cordon nerveux, le nerf médian par exemple, tirer son origine de deux ou même trois racines. Il n'existe donc pas de racines préposées à la flexion, de racines préposées à l'extension de tel ou tel segment des membres. Tout au plus pourrait-on accorder cette spécialisation fonctionnelle aux minces filets radiculaires qui entrent dans la constitution de ces racines ; encore ne nous est-il pas nettement démontré que ces filets radiculaires, quelque ténus qu'ils soient, ne se dissocient pas eux-mêmes au niveau des plexus, pour aboutir à deux cordons nerveux différents, dont l'un peut-être sera fléchisseur et l'autre extenseur, l'un pronateur et l'autre supinateur, etc.

En réalité, le centre fonctionnel d'un mouvement des membres, que ce mouvement soit déterminé par la contraction isolée d'un seul muscle ou résulte de la contraction simultanée d'un certain nombre de muscles synergiques, ne doit pas être localisé dans

telle ou telle racine des nerfs rachidiens, mais *plus bas* ou *plus haut* : plus bas, dans le cordon nerveux définitif qui s'échappe du plexus pour se rendre aux muscles; plus haut,

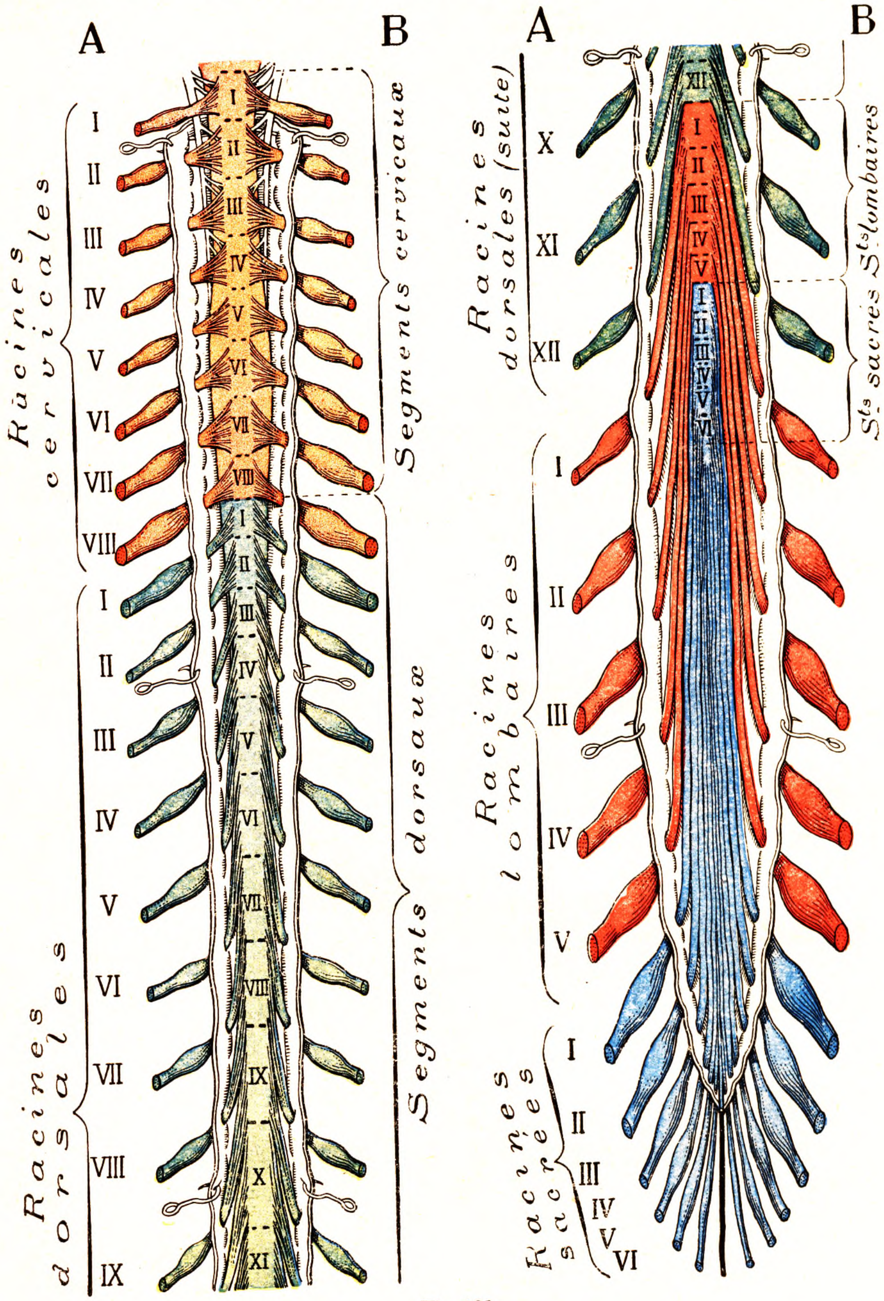


Fig. 231.

Les racines rachidiennes et leurs segments médullaires correspondants.

En orangé, racines et segments cervicaux. — *En vert,* racines et segments dorsaux. — *En rouge,* racines et segments lombaires. — *En bleu,* racines et segments sacrés.

dans les cornes antérieures de la moelle épinière, où, selon toutes probabilités, les

ZONES MOTRICES

Sterno-mastoïdien, trapèze, scalènes, muscles prévertébraux, muscles sous-hyoïdiens. . . . .

Diaphragme, deltoïde, biceps, coraco-brachial, long supinateur, rhomboïde, sus et sous-épineux.

Long du cou, scalènes, angulaire, rhomboïde, gd dentelé, s^s-clavier, sus et s^s-épineux, petit rond, s^s-scapulaire, deltoïde, biceps, brachial antérieur.

Mêmes muscles que C5. En plus : gd pectoral; rond pronat., gd palmaire, supinateurs, radiaux, abducteur, opposant, court fléchisseur du pouce.

Long du cou, pectoraux, triceps, grand dorsal, radiaux, fléchisseurs et extenseurs des doigts, cubitaux, petits muscles de la main. . . . . .

Pectoraux, fléchisseurs des doigts, cubital antérieur, carré pronateur, intercostaux et surcostaux, petit dentelé postéro-supérieur. . . .

Intercostaux, surcostaux, triangulaire du sternum, dentelé et muscles du dos. Les 7e, 8e, 9e, 10e, 11e et 12e racines innervent, en outre, les muscles de l'abdomen. . . . .

Carré des lombes, muscles de l'abdomen, crémaster. . . . .

Carré des lombes, psoas iliaque, abducteurs, droit interne couturier. . . . .

Psoas iliaque, pectiné, abducteurs, droit interne, couturier. . . . .

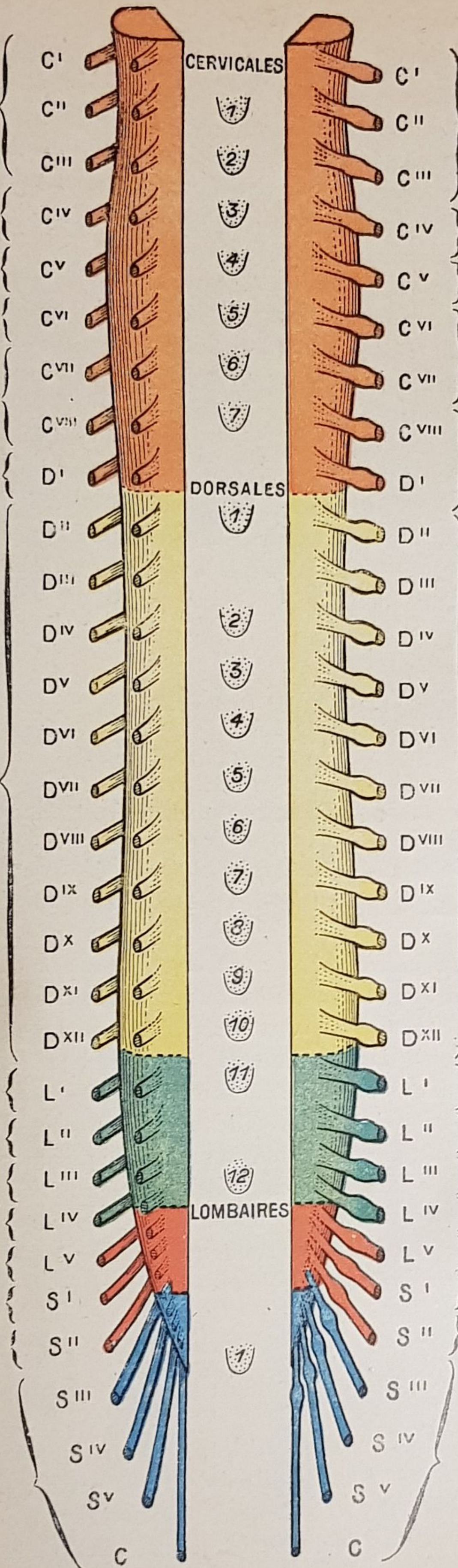
Abduct. et adduct. de la cuisse, fléchiss. du genou, muscles des régions ext. et int. de la jambe.

Rotat. de la cuisse, fléchiss. du genou, muscles de la jambe, sauf les gastrocnémiens, pédieux, muscles internes de la jambe. . . . .

Rotateurs de la cuisse en dehors, muscles postér. de la cuisse, muscles de la jambe et du pied.

Rotateurs de la cuisse en dehors, fléchisseurs de la jambe et du pied. . . . .

Releveur de l'anus, sphincter de l'anus, sphincter de la vessie, muscles du périnée. . .



ZONES SENSITIVES

Nuque et partie postérieure de la tête ; face antérieure du cou.

Nuque, partie supérieure de l'épaule.

Côté externe du membre supérieur, moins l'éminence thénar ; partie supérieure du thorax et du dos.

Partie moyenne de la face antérieure et postér. de l'avant-bras et du bras ; trois quarts externes de la face palmaire et de la face dorsale de la main ; tous les doigts, sauf l'auriculaire ; partie supérieure du thorax et du dos.

Côté interne du membre supérieur ; partie supérieure de la poitrine et du dos.

Poitrine, dos, abdomen. Les territoires d'innervation forment une série de bandes, dont chacune répond à une racine. Ces bandes se superposent régulièrement de haut en bas dans l'ordre même des racines.

Région inguino-pubienne, racine de la verge et du scrotum.

Partie supéro-externe de la cuisse.

Partie moyenne de la face antér. de la cuisse.

Côtés interne et externe de la cuisse ; face antérieure du genou et antéro-interne de la jambe.

Côté externe de la jambe et du pied.

Face postéro-interne de la jambe, côté interne du pied.

Face postérieure de la cuisse et de la jambe.

Peau de la fesse, du périnée, des bourses, de la verge.

Fig. 232.
Topographie radiculaire (PITRES et TESTUT).

cellules motrices forment des groupes, sinon à action spéciale, du moins à action topographiquement limitée (voy. *Origines réelles des nerfs rachidiens*).

Ces faits n'ont pas seulement une importance théorique, ils ont aussi une valeur clinique, comme en témoignent, par exemple, les paralysies radiculaires brachiales de divers types (type ERB, cinquième et sixième racines cervicales ; type Mme DÉJERINE-KLUMPKE, septième et huitième cervicales et première dorsale) et les divers syndromes radiculaires moteurs et sensitifs rencontrés en clinique. Aussi croyons-nous intéressant, pour terminer, de rapprocher dans les schémas suivants : 1° la topographie vertébro-radiculaire d'après CHIPAULT et DÉJERINE (fig. 232) ; 2° les territoires radiculaires moteurs et sensitifs des racines et nerfs rachidiens (fig. 223 à 230) ; 3° la topographie vertébro-médullaire qui montre les rapports des *racines* avec les segments médullaires correspondants (fig. 231).

Rappelons que le *cône médullaire* (S^5, S^4, S^3, et C) répond à la deuxième vertèbre lombaire ; l'*épicône* (L^5, S^1 et S^2) au corps de la première vertèbre lombaire ; la *moelle lombaire* (L^1 à L^4) correspond au corps des dixième, onzième et douzième vertèbres dorsales; la *moelle dorsale* (D^2 à D^{12}) s'étend de la deuxième à la neuvième vertèbre dorsale ; la *moelle brachiale* (C^2 à D^{12}) s'étend de la quatrième vertèbre cervicale à la première dorsale ; la *moelle cervicale* (de C^1 à C^4) s'étend au niveau des trois premières vertèbres cervicales.

ARTICLE II

SECTION PREMIÈRE

BRANCHES POSTÉRIEURES DES NERFS RACHIDIENS

Au nombre de trente et une de chaque côté, comme les nerfs dont elles émanent, les branches postérieures se séparent des troncs rachidiens immédiatement en dehors des trous de conjugaison.

De là, elles se dirigent horizontalement en arrière, passent entre les apophyses transverses des deux vertèbres correspondantes et arrivent ainsi au-dessous des masses musculaires qui remplissent les gouttières vertébrales. Poursuivant ensuite leur trajet antéro-postérieur, elles cheminent dans les interstices celluleux qui séparent ces muscles et se partagent bientôt en deux ordres de rameaux : 1° des *rameaux musculaires*, pour les muscles de la nuque, du dos, des lombes et des gouttières sacrées ; 2° des *rameaux cutanés*, pour la peau de ces mêmes régions. Seule, la première branche postérieure fait exception à la règle et se distribue exclusivement à des muscles.

Envisagées au point de vue de leur mode de distribution, les branches postérieures des nerfs rachidiens se répartissent, comme les paires rachidiennes elles-mêmes, en *branches cervicales, branches dorsales, branches lombaires, branches sacrées* et *branche coccygienne.*

§ 1. — BRANCHES POSTÉRIEURES DES NERFS CERVICAUX.

Les branches postérieures des nerfs cervicaux sont, naturellement, au nombre de huit, comme les nerfs eux-mêmes. Elles se distribuent à la partie postérieure du cou et de la tête. De ces huit branches, il y en a deux, la première et la seconde, qui présentent une disposition un peu spéciale et que nous décrirons à part.

1° **Branche postérieure du premier nerf cervical.** — La branche postérieure du pre-

mier nerf cervical, contrairement à ce qui a lieu pour les paires rachidiennes en général, est plus volumineuse que la branche antérieure correspondante ; nous verrons tout à l'heure qu'il en est de même pour la seconde. Cette première branche postérieure (fig. 233, 1) sort du canal vertébral, entre l'occipital et l'arc postérieur de l'atlas, en dedans de l'artère vertébrale qui lui est contiguë. Elle arrive ainsi dans la masse cellulo-graisseuse qui comble le triangle formé par le grand droit postérieur de la tête et les deux obliques, et se partage alors en de nombreux rameaux. De ces rameaux, l'un est *anastomotique* ; les autres sont des rameaux *musculaires* :

a. *Rameau anastomotique.* — Le rameau anastomotique, suivant un trajet descendant, contourne en arrière les masses latérales de l'atlas et vient se réunir, au-dessous du muscle grand oblique, à un filet ascendant de la branche postérieure du deuxième nerf cervical.

b. *Rameaux musculaires.* — Les rameaux musculaires se distribuent aux muscles voisins. On les distingue, d'après leur direction, en trois groupes : 1° *rameaux internes*, pour les muscles grand droit et petit droit postérieur de la tête ; 2° *rameau externe*, pour le muscle petit oblique ; 3° *rameau inférieur*, pour le muscle grand oblique.

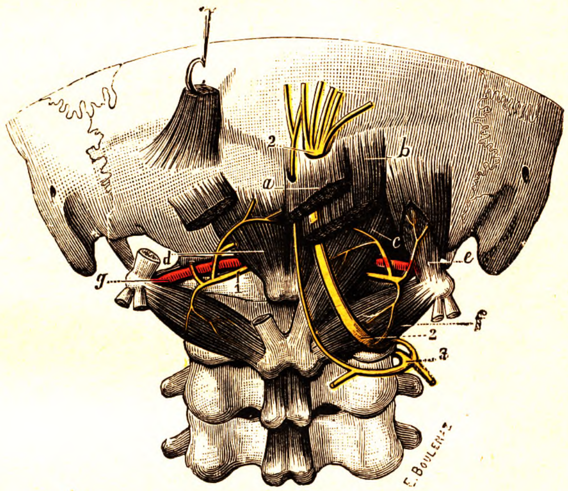


Fig. 233.

Branches postérieures des trois premiers nerfs rachidiens.

1, branches postérieures de la première paire rachidienne, donnant des rameaux aux muscles droits et obliques de la tête. — 2, branche postérieure de la deuxième paire. — 3, branche postérieure de la troisième paire.

a, trapèze. — *b*, grand complexus. — *c*, grand droit postérieur de la tête. — *d*, petit droit. — *e*, petit oblique. — *f*, grand oblique. — *g*, artère vertébrale.

2° **Branche postérieure du deuxième nerf cervical.** — La branche postérieure du deuxième nerf cervical (fig. 233, 2), qu'on désigne encore, en raison de son importance, sous le nom de *grand nerf occipital* ou *sous-occipital* d'Arnold, est trois ou quatre fois plus volumineuse que la branche antérieure correspondante. Elle s'échappe du canal rachidien entre l'arc postérieur de l'atlas et la lame sous-jacente de l'axis, immédiatement au-dessous du muscle grand oblique de la tête. Contournant ensuite le bord inférieur de ce muscle, elle se porte en haut et en dedans, traverse successivement le grand complexus et le trapèze, et arrive sous la peau de la région occipitale, où elle se termine.

A. Branches collatérales. — Chemin faisant, le grand nerf occipital émet plusieurs branches collatérales, dont deux sont *anastomotiques*, les autres destinées à des muscles (*rameaux musculaires*) :

a. *Rameaux anastomotiques.* — Des deux branches anastomotiques, l'une, *ascendante*, se réunit avec la branche anastomotique, déjà décrite, du premier nerf cervical ; l'autre, *descendante*, s'unit de même avec un rameau ascendant de la branche postérieure du troisième nerf cervical. De cette double anastomose résultent deux arcades superposées, qui embrassent, l'une, les masses latérales de l'atlas, l'autre, l'apophyse transverse de

l'axis. Ces deux arcades, décrites par Cruveilhier sous le nom de *plexus cervical postérieur*, abandonnent, par leur convexité, de nombreux filets qui se distribuent aux muscles voisins.

b. *Rameaux musculaires.* — Les branches collatérales fournies aux muscles par le grand nerf occipital sont multiples : l'une se détache au niveau du bord inférieur du grand oblique de la tête et se distribue à la fois à ce dernier muscle, au grand complexus, au petit complexus et au splénius ; d'autres prennent naissance au-dessous du grand complexus et au-dessous du trapèze, et se perdent dans l'un et dans l'autre de ces deux muscles.

B. Branches terminales. — Les branches terminales ou branches cutanées du grand nerf occipital s'épanouissent en de nombreux rameaux divergents, dont l'ensemble occupe toute la région occipitale (fig. 234, 2). Ces rameaux sont situés immédiatement au-dessous du cuir chevelu, au-dessus du nerf occipital et de l'aponévrose épicranienne. Au point de vue de leur distribution, ils sont exclusivement destinés à la peau et à ses annexes. Le muscle occipital, comme nous l'avons déjà vu, est innervé par le rameau auriculaire du nerf facial.

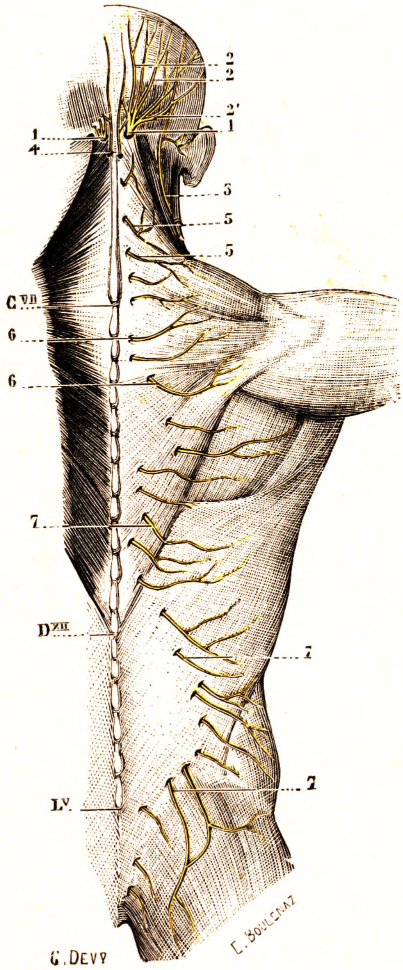


Fig. 234.

Branches postérieures des nerfs rachidiens, vues superficiellement au-dessous de la peau.

1, branche postérieure du deuxième nerf rachidien (grand nerf sous-occipital d'Arnold). — 2, 2, ses ramifications à la région occipitale. — 2′, son anastomose, avec : 3′, la branche mastoïdienne du plexus cervical. — 4, branche postérieure du troisième nerf rachidien. — 5, branches cervicales. — 6, branches thoraciques. — 7, branches abdomino-pelviennes. — CVII, septième cervicale. — DXII. douzième dorsale. — LV, cinquième lombaire.

3° Branches postérieures des six derniers nerfs cervicaux. — Pour les six derniers nerfs cervicaux, les branches postérieures décroissent successivement de volume en allant de haut en bas.

Immédiatement après leur arrivée dans les gouttières vertébrales, elles se portent obliquement en bas et en dedans, entre le grand complexus, qui les recouvre, et le transversaire épineux, sur lequel elles reposent. Dans cette première partie de leur trajet, elles fournissent des filets moteurs aux muscles grand complexus, transversaire du cou et transversaire épineux. A quelques millimètres de la ligne médiane, elles perforent le splénius d'abord, le trapèze ensuite, et arrivent ainsi dans le tissu cellulaire sous-cutané. Là, elles s'infléchissent de dedans en dehors et se distribuent à la peau de la nuque.

Cette description générale s'applique à toutes les branches cervicales. Seule, la première de ces branches, qui répond à la troisième paire cervicale, présente en outre les deux particularités suivantes :

1° Elle fournit un petit rameau ascendant, qui s'anastomose derrière l'axis avec un

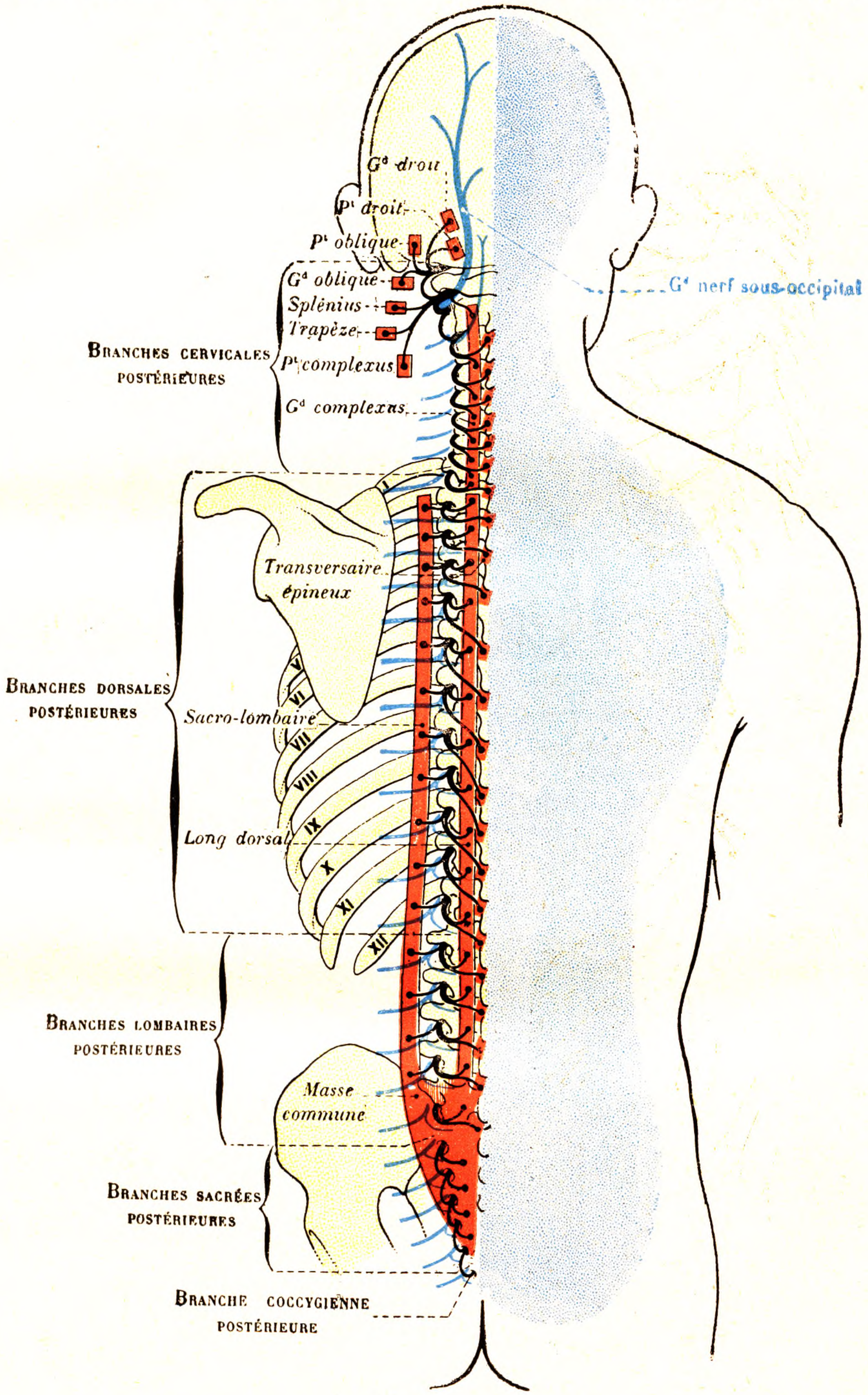


Fig. 235.
Branches postérieures des nerfs rachidiens (Pitres et Testut).

rameau descendant du grand nerf occipital, pour constituer l'arcade inférieure, déjà mentionnée, du plexus postérieur ;

2° Elle émet un deuxième rameau cutané, qui, après avoir perforé le trapèze, s'élève verticalement en haut en longeant la ligne médiane et vient, comme le grand nerf occipital, se terminer dans la peau de la région occipitale.

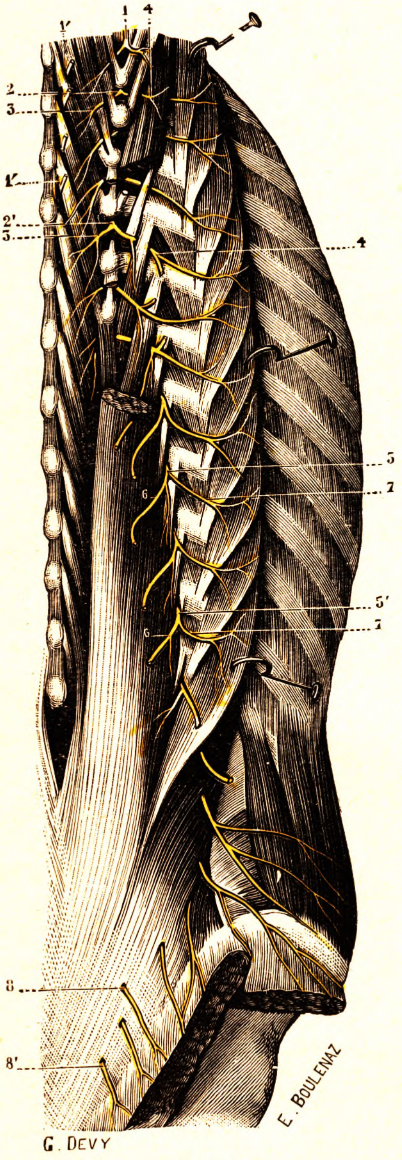


Fig. 236.

Branches postérieures des nerfs rachidiens, vues profondément dans les gouttières vertébrales.

1, dernière branche cervicale ; 1′, rameau cutané. — 2, 2, deux branches thoraciques, avec : 3, leur rameau interne. — 4, leur rameau externe. — 5, 5′, deux branches abdomino-pelviennes, avec : 6, leur filet interne ; 7, leur filet externe. — 8, 8′, branches postérieures des nerfs sacrés.

§ 2. — Branches postérieures des nerfs dorsaux.

Au nombre de douze, comme les paires dorsales dont elles dérivent, les branches postérieures des nerfs dorsaux se distinguent, au point de vue de leur distribution, en deux groupes : un groupe supérieur, comprenant les *huit premières* ; un groupe inférieur, formé par les *quatre dernières*.

1° **Branches postérieures des huit premiers nerfs dorsaux.** — Les branches postérieures des huit premiers nerfs dorsaux sont destinées à la région postérieure du tronc, spécialement à la partie postérieure des parois thoraciques.

α. La *branche postérieure du premier nerf dorsal*, analogue aux branches postérieures des derniers nerfs cervicaux, fournit, comme ces dernières, des rameaux musculaires et des rameaux cutanés : des *rameaux musculaires*, pour les muscles qui se disposent en arrière des vertèbres ; des *rameaux cutanés*, pour la peau qui recouvre ces muscles.

β. Les *branches postérieures des sept nerfs dorsaux suivants* (2ᵉ, 3ᵉ, 4ᵉ, 5ᵉ, 6ᵉ, 7ᵉ et 8ᵉ), se portant obliquement en dehors et en arrière, passent en dedans du ligament costo-transversaire supérieur (voy. Arthrologie) et, dès leur entrée dans la gouttière vertébrale, elles se divisent chacune en deux rameaux, un *rameau externe* ou musculaire et un *rameau interne* ou musculo-cutané. — Le *rameau externe* ou *musculaire* (fig. 236, 4) se porte dans l'espace celluleux qui sépare le long dorsal du sacro-lombaire et se ramifie dans ces deux muscles. — Le *rameau interne* (fig. 236, 3) ou *musculo-cutané*, s'infléchissant en dedans vers la ligne médiane, glisse tout d'abord sur la face postérieure du transversaire épineux, auquel il fournit quelques filets.

Arrivé au sommet des apophyses épineuses, il traverse successivement les insertions d'origine du grand dorsal et du trapèze et arrive dans le tissu cellulaire sous-cutané. Fuyant alors la ligne médiane, il se porte en dehors et se perd en de fines ramifications dans la peau du dos et de l'épaule.

2° **Branches postérieures des autre derniers nerfs dorsaux.** — Les branches postérieures des quatre derniers nerfs dorsaux diffèrent des précédents, en ce qu'elles ne présentent pas de rameau interne *musculo-cutané.* Leur mode de distribution rappelle exactement celui des branches lombaires et sacrées, auxquelles on les réunit quelquefois sous le nom de *branches abdomino-pelviennes.* Les branches postérieures des quatre derniers nerfs dorsaux sont destinées à la partie postéro-inférieure du thorax, et aussi et surtout aux parois abdominales.

§ 3. — Branches postérieures des nerfs lombaires.

Au nombre de cinq, comme les paires rachidiennes dont elles proviennent, les branches postérieures des nerfs lombaires se distribuent aux parois abdominales.

Leur mode de distribution, analogue à celui des quatre dernières branches dorsales, est le même pour toutes. Les plus élevées d'entre elles s'engagent dans l'interstice celluleux qui sépare le long dorsal du sacro-lombaire. Les branches les plus inférieures pénètrent directement dans la masse commune.

Après avoir fourni des rameaux collatéraux au sacro-lombaire, au long dorsal et au transversaire épineux, les unes et les autres arrivent aux téguments, en traversant l'aponévrose lombaire, et, là, se divisent en deux groupes de filets : des *filets internes* (fig. 236, 6), qui se portent en dedans et se distribuent à la peau qui avoisine la ligne médiane ; des *filets externes* (fig. 236, 7), qui se portent en dehors et en bas et viennent se terminer dans la peau des deux régions lombaire et fessière.

§ 4. — Branches postérieures des nerfs sacrés.

Les branches postérieures des nerfs sacrés, au nombre de cinq, diminuent de volume en allant de haut en bas. Elles ont, du reste, une disposition assez uniforme qui rappelle exactement celles des branches lombaires.

Elles présentent les particularités suivantes : 1° elles débouchent par les trous sacrés postérieurs ; 2° immédiatement après leur sortie, elles s'anastomosent entre elles dans les gouttières sacrées, de façon à former un système d'arcades ; 3° de ces arcades anastomotiques s'échappent ensuite de nombreux filets, les uns *musculaires* pour la masse commune et pour le grand fessier, les autres *cutanés* pour la peau de la région sacro-coccygienne. Cruveilhier a appelé l'attention des anatomistes sur un filet sensitif qui se détache de l'arcade formée par les deux premiers nerfs sacrés, se dirige ensuite verticalement en bas entre le petit ligament sacro-sciatique et le grand fessier, et finalement traverse ce muscle pour se rendre à la peau.

§ 5. — Branche postérieure du nerf coccygien.

La branche postérieure du nerf coccygien, extrêmement grêle, se sépare de la branche antérieure à l'extrémité inférieure du canal sacré. De là, elle se porte en arrière, s'anastomose avec la branche postérieure du cinquième nerf sacré et vient se terminer dans

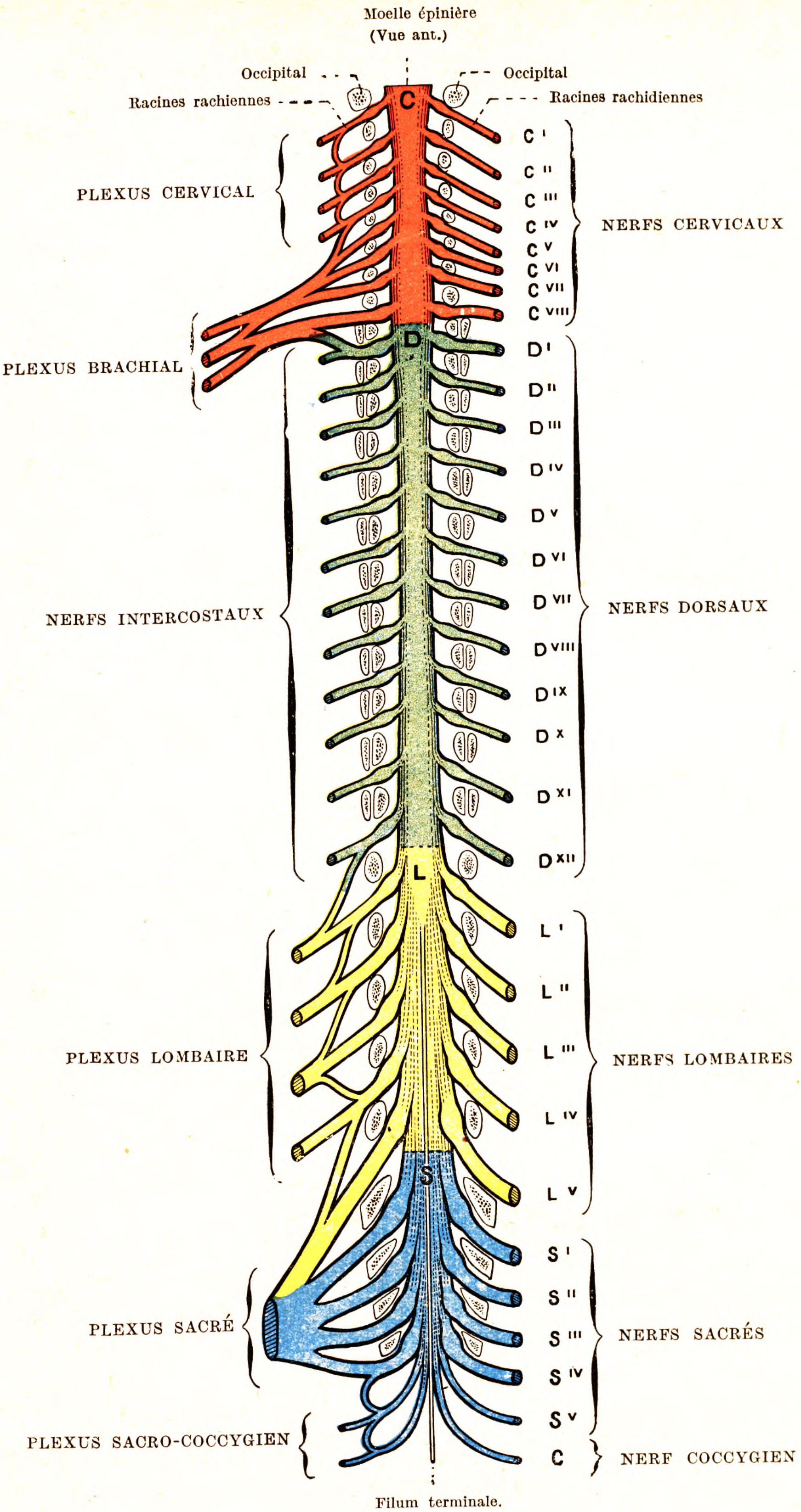


Fig. 237.

Vue d'ensemble des origines des nerfs rachidiens et des plexus (PITRES et TESTUT).

la peau qui recouvre le coccyx. Elle fournit un rameau musculaire, quand ce muscle existe, au sacro-coccygien postérieur.

SECTION II

BRANCHES ANTÉRIEURES DES NERFS RACHIDIENS

Les branches postérieures et les branches antérieures des nerfs rachidiens, avons-nous dit plus haut, se comportent d'une façon bien différente. Tandis que les branches postérieures, véritablement remarquables par la grande analogie de leur distribution, restent pour ainsi dire indépendantes et marchent, solitaires, vers les territoires organiques qui leur sont dévolus, les branches antérieures, infiniment plus complexes, vont pour la plupart à la rencontre les unes des autres : elles s'unissent et s'entrelacent suivant les modalités les plus diverses, de façon à former dans leur ensemble ce qu'on est convenu d'appeler des *plexus.* Cette disposition en plexus, qui a pour conséquence de faire innerver certaines régions ou certains organes par plusieurs nerfs spinaux, proviendrait, d'après GEGENBAUR, des changements de position que subissent ces régions ou organes au cours du développement.

On compte cinq plexus, savoir : 1° le *plexus cervical,* formé par les branches antérieures des quatre premiers nerfs cervicaux ; 2° le *plexus brachial,* à la constitution duquel concourent les branches antérieures des quatre derniers nerfs cervicaux et la branche antérieure du premier nerf dorsal ; 3° le *plexus lombaire,* constitué par les branches antérieures des quatre premiers nerfs lombaires ; 4° le *plexus sacré,* formé par les branches antérieures du cinquième nerf lombaire et des quatre premiers nerfs sacrés ; 5° le *plexus coccygien,* enfin, à la constitution duquel concourent, par leur branche antérieure, les deux derniers nerfs sacrés et le nerf coccygien.

Les branches antérieures des nerfs dorsaux, contrairement aux branches précédentes, ne forment pas de plexus ; sous le nom de *nerfs intercostaux,* elles cheminent isolément sur les parois du thorax.

Nous décrirons donc successivement, dans six articles différents :

1° Le *plexus cervical* ;
2° Le *plexus brachial* ;
3° Les *nerfs intercostaux* ;
4° Le *plexus lombaire* ;
5° Le *plexus sacré* ;
6° Le *plexus sacro-coccygien.*

ARTICLE III

PLEXUS CERVICAL

(*Branches antérieures des 1er, 2e, 3e et 4e nerfs cervicaux.*)

On donne le nom de plexus cervical à l'ensemble des cordons nerveux que forment, avant leur distribution périphérique, les branches antérieures des quatre premiers nerfs cervicaux.

1° Mode de constitution du plexus. — *A.* DESCRIPTION CLASSIQUE ANCIENNE. — Chacune des branches antérieures des quatre premiers nerfs cervicaux, au niveau des apophyses transverses des vertèbres correspondantes, se divise en deux rameaux : l'un ascendant, l'autre descendant. Ces deux rameaux s'unissent avec des rameaux similaires de la branche voisine pour former des anses : les *anses cervicales* (fig. 288). L'ensemble des trois premières constitue le plexus cervical. La branche antérieure du premier nerf cervical est la seule à ne pas fournir de branche ascendante :

a. *La branche antérieure du premier nerf cervical,* située entre l'occipital et l'atlas, suit tout d'abord la gouttière de l'artère vertébrale. Elle se sépare de ce vaisseau au niveau du trou qui occupe la base de l'apophyse transverse de l'atlas et, s'infléchissant, alors en avant et en bas, elle vient se réunir avec un rameau ascendant de la branche antérieure du deuxième nerf cervical.

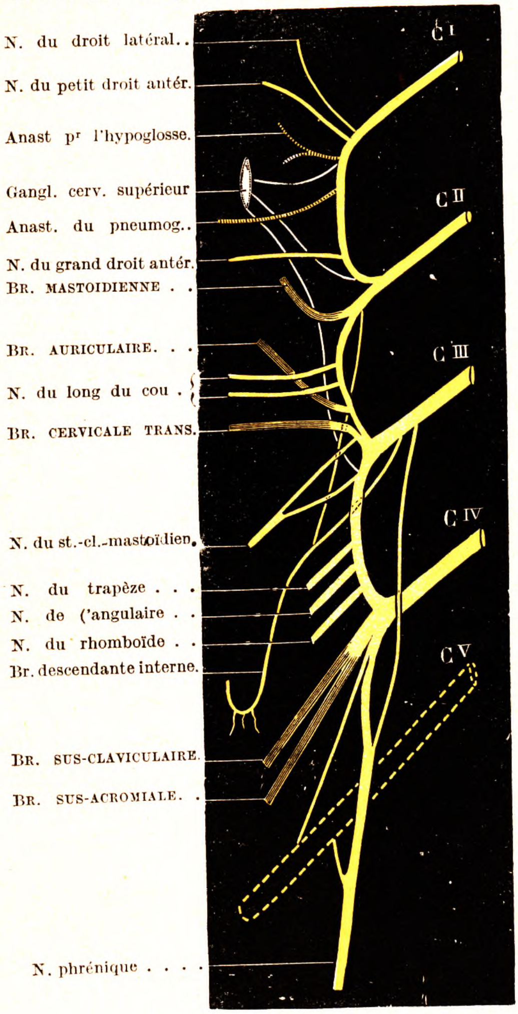


Fig. 238.

Schéma indiquant le mode de constitution du plexus cervical.

(Les branches légèrement teintées en noir appartiennent au plexus cervical superficiel ; les autres, au plexus cervical profond.) CI, CII, CIII, CIV, CV, première, deuxième, troisième, quatrième et cinquième paires cervicales.

b. *La branche antérieure du deuxième nerf cervical,* au sortir du trou de conjugaison, glisse de dedans en dehors dans la gouttière de l'apophyse transverse de l'axis. Elle chemine entre les deux muscles intertransversaires correspondants et en arrière de l'artère vertébrale qui la croise à angle droit. Arrivée au sommet de l'apophyse, elle se partage en deux rameaux, dont l'un, ascendant, se réunit à la branche antérieure du premier nerf cervical ; tandis que l'autre, descendant, s'anastomose avec le troisième.

c. *La branche antérieure du troisième nerf cervical,* arrivée au sommet de l'apophyse transverse de la troisième vertèbre cervicale, se bifurque en deux rameaux : un rameau ascendant, qui se réunit, en avant de l'apophyse transverse de l'axis, avec le rameau descendant de la branche précédente, un rameau descendant, qui s'anastomose avec le rameau ascendant de la branche sous-jacente.

d. *La branche antérieure du quatrième nerf cervical* s'anastomose donc, de même, par un rameau ascendant avec le rameau descendant du troisième et envoie un filet anastomotique à la branche antérieure du cinquième, lequel se rend au plexus brachial.

En somme, le plexus cervical est formé par trois arcades nerveuses qui se superposent, dans le sens vertical, au-devant des apophyses transverses des trois premières vertèbres cervicales.

B. Description actuelle. — Si la disposition précédente existe, elle doit être exceptionnelle (Hovelacque). L'anse supérieure, dite *anse de l'atlas,* est seule évidente. Il est difficile de décrire sous le nom d'anses de l'axis, de la troisième et de la quatrième cervicale, les diverses anastomoses qu'échangent les nerfs. La disposition le plus fréquemment rencontrée serait la suivante (fig. 239) :

a. *La branche antérieure du deuxième nerf cervical* se divise en deux branches termi-

nales. La branche supérieure se porte en haut et va s'unir avec la branche antérieure du premier nerf cervical pour constituer l'*anse de l'atlas*. La branche inférieure, sensiblement plus longue, se porte en bas et en dehors et atteint plus ou moins bas la branche antérieure du troisième nerf cervical sur laquelle elle se jette à angle aigu. C'est cette branche que les auteurs classiques décrivent sous le nom d'*anse de l'axis*.

b. *La branche antérieure du troisième nerf cervical* envoie parfois une très mince anastomose presque verticale au nerf sous-jacent.

c. *La branche antérieure du quatrième nerf cervical* reçoit la fine anastomose venue de la troisième cervicale et peut par son bord inférieur en envoyer une à la branche antérieure du cinquième nerf cervical (voy. plus loin : *Plexus brachial*).

2° **Situation et rapports.** — Le plexus cervical est profondément situé en arrière du bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien, entre les muscles prévertébraux, qui sont en dedans, et les insertions cervicales du splénius et de l'angulaire, qui sont en dehors. L'aponévrose prévertébrale le recouvre, les branches seules s'en dégagent. Le paquet vasculo-nerveux du cou est sur un plan antérieur et cache presque entièrement le plexus, dont on n'aperçoit que la partie inférieure en dehors de la veine jugulaire interne.

3° **Anastomoses.** — *A.* AU NIVEAU DES ARCADES ci-dessus décrites, le plexus cervical s'anastomose avec les trois nerfs suivants :

a. Avec *le grand hypoglosse*, par deux ou trois filets qui se détachent de la première arcade et qui se jettent : l'un dans la partie la plus élevée de l'hypoglosse, les deux autres dans la portion de ce nerf qui contourne le pneumogastrique.

b. Avec *le pneumogastrique*, par un filet, non constant, qui naît également de la première arcade pour aboutir au ganglion plexiforme.

c. Avec *le sympathique*, par trois ou quatre filets fort grêles, qui se détachent de chacune des branches constitutives du plexus et se terminent soit dans le ganglion cervical supérieur, soit dans le ganglion cervical moyen.

D'après HOVELACQUE, la disposition de ces anastomoses avec le sympathique ne serait pas aussi variable que certains auteurs semblent le dire. Voici comment il les décrit : « Les rameaux communicants de la région cervicale sont uniquement des rameaux gris ; il faut donc, dans leur trajet, les suivre depuis la chaîne sympathique jusqu'au plexus. »

« D'une façon générale, deux ou trois rameaux grêles se détachent du bord externe du ganglion cervical supérieur ou de la partie voisine de la face postérieure. Ils se portent presque transversalement en dehors en décrivant une courbe à concavité inférieure sur le muscle grand droit antérieur et atteignent l'anse de l'atlas à une hauteur un peu variable, souvent au-dessous des filets qui se portent de l'anse vers le nerf grand hypoglosse.

« Au-dessous, un très gros rameau naît également du bord externe du ganglion et atteint l'angle de bifurcation de la branche antérieure du deuxième nerf cervical en décrivant une courbe à concavité supérieure.

« Du bord externe du ganglion ou du gros rameau de la deuxième paire cervicale se détache un fin filet qui se porte en bas et en dehors et atteint la branche antérieure du troisième nerf cervical au moment où il apparaît au bord externe de l'intertransversaire antérieur. Le rameau communicant de la branche antérieure du quatrième nerf cervical naît du ganglion moyen ou, lorsque ce ganglion n'existe pas, de la chaîne sympathique à la hauteur de la sixième vertèbre cervicale. Très fréquemment, la branche antérieure de la troisième cervicale reçoit un second rameau communicant ayant la même origine que le rameau de la quatrième branche. Dans quelques cas, ce dernier rameau naît en un tronc commun avec le rameau de la quatrième cervicale.

« Le rameau communicant du quatrième nerf cervical, né soit du ganglion moyen, soit de la chaîne, se porte en haut, en dehors, et se jette dans le nerf en s'insinuant entre le scalène antérieur en dehors, le grand droit antérieur en dedans. Parfois, il se jette sur la racine du nerf phrénique. Très fréquemment, ce rameau est double ; des anastomoses très variables sont alors tendues entre les deux filets.

« Les rameaux ascendants des troisième et quatrième cervicales donnent de petites branches aux muscles prévertébraux. »

B. PAR SES BRANCHES EFFÉRENTES, le plexus cervical s'anastomose encore avec le spinal, le facial, le grand sympathique, le grand hypoglosse. Ces nouvelles anastomoses

seront décrites ultérieurement, au fur et à mesure que nous étudierons les branches auxquelles elles appartiennent.

4o **Distribution.** — On divise les branches du plexus cervical en :

a. *Branches cutanées* : plexus cervical superficiel ;

b. *Branches profondes* : plexus cervical profond.

A. — Branches cervicales superficielles
(*Plexus cervical superficiel.*)

Les branches superficielles, dont l'ensemble constitue le plexus cervical superficiel de quelques anatomistes, sont au nombre de cinq. Réunies tout d'abord sur la partie moyenne du bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien, elles se séparent bientôt, comme autant de rayons divergents, pour gagner les territoires cutanés auxquels elles sont destinées. De ces cinq branches, l'une se porte directement en avant, c'est la *branche cervicale transverse* ; deux se portent en haut, la *branche auriculaire* et la *branche mastoïdienne* ; deux, enfin, se dirigent en bas, la *branche sus-claviculaire* et la *branche sus-acromiale.*

1o *Branche cervicale transverse.* — La branche cervicale transverse tire son origine, d'après les classiques, de l'anastomose qui unit les deuxième et troisième paires cervicales. Elle naît le plus souvent au milieu de la branche antérieure du troisième nerf cervical (Hovelacque). Après avoir contourné le bord postérieur du muscle sterno-cléido-mastoïdien, elle glisse d'arrière en avant sur la face externe de ce muscle, au-dessus du peaucier et de la veine jugulaire externe, à laquelle elle abandonne dans la plupart des cas un petit rameau ascendant, le *rameau de la jugulaire externe.*

En atteignant le bord antérieur du sterno-cléido-mastoïdien, la branche cervicale transverse se partage en deux ordres de rameaux, les uns ascendants, les autres descendants.

Des rameaux terminaux, situés tout d'abord au-dessous du peaucier, perforent ce muscle en des points variables et se distribuent : les premiers à la peau de la région sus-hyoïdienne. On voit généralement quelques rameaux rester à la face profonde du peaucier et s'anastomoser avec les rameaux de la branche cervico-faciale du facial.

2o *Branche auriculaire.* — La branche auriculaire se détache également, d'après les auteurs classiques, de l'anastomose des deuxième et troisième cervicales, le plus souvent par un tronc commun avec la branche précédente. Elle naît, dans la très grande majorité des cas, de la branche antérieur du troisième nerf cervical, lorsque celui-ci a déjà reçu l'anastomose venue de la deuxième, soit isolément, soit par un tronc commun avec la cervicale transverse (Hovelacque). Immédiatement après son origine, la branche auriculaire contourne d'arrière en avant le bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien et, se portant alors obliquement en haut et en avant, elle gagne le pavillon de l'oreille où elle se termine, se frayant un trajet dans un tissu cellulaire dense d'où il est difficile de l'isoler. Chemin faisant, elle fournit :

a. Un ou deux filets anastomotiques pour la branche inférieure du nerf facial ; ces filets, suivant désormais les branches inférieures du facial, se terminent dans la peau de la partie inférieure de la région massétérine, probablement aussi dans la peau que recouvre le corps du maxillaire inférieur jusqu'au trou mentonnier.

b. Un certain nombre de filets parotidiens ou faciaux (de deux à cinq), qui se perdent en partie dans la parotide elle-même, en partie dans les téguments qui recouvrent cette glande et son prolongement antérieur ; on peut le plus souvent suivre ces filets faciaux en haut jusqu'à l'arcade zygomatique et en avant jusqu'au bord antérieur du masséter, souvent plus loin.

c. Arrivée au niveau de l'oreille, la branche auriculaire du plexus cervical vient se

placer dans le sillon qui sépare le lobule de l'apophyse mastoïde et là, souvent plus tôt, se partage en deux rameaux : l'un interne, l'autre externe : 1° le *rameau interne*, continuant le trajet ascendant de la branche auriculaire, se ramifie dans la peau qui recouvre

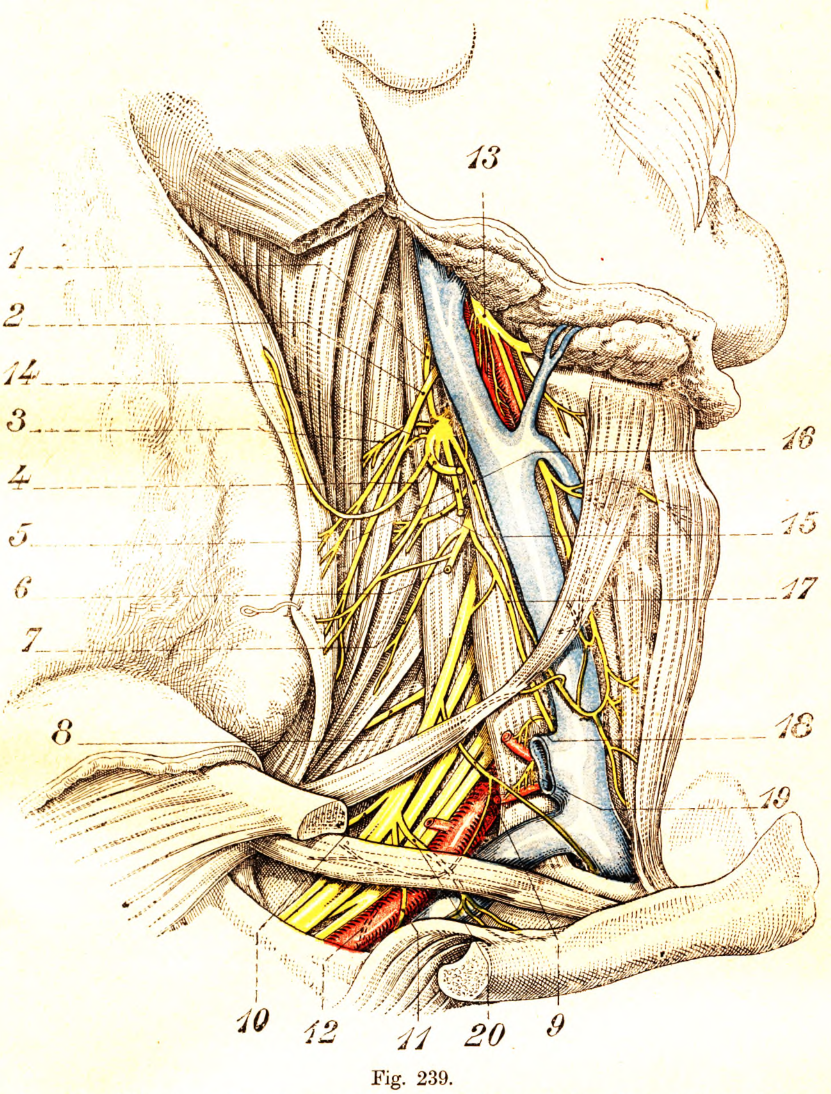


Fig. 239.

Le muscle sterno-cléido-mastoïdien est enlevé ; la clavicule est sectionnée un peu en dehors de sa partie moyenne, son extrémité interne est désarticulée, le segment osseux isolé est rabattu en bas et en avant (3e plan de la dissection du cou) (HOVELACQUE).

A, anastomose entre le deuxième et le troisième nerf cervical. — 2, la branche externe du spinal. — 3, nerf de l'angulaire. — 4, la branche auriculaire. — 5, la branche cervicale transverse. — 6, la branche sus-claviculaire. — 7, nerf de l'angulaire. — 8, nerf de l'angulaire et du rhomboïde. — 9, le nerf du sous-clavier. — 10, le nerf scapulaire supérieur. — 11, le nerf inférieur du grand pectoral (sur cette pièce. il naît du tronc primaire supérieur). — 12, le nerf du petit pectoral. — 13, le nerf grand hypoglosse. — 14, anastomose du troisième nerf cervical avec la branche externe du spinal. — 15, nerf de l'angulaire. — 16, la branche descendante du plexus cervical. — 17, le nerf phrénique. — 18, rameau sympathique allant former un plexus autour de l'artère cervicale transverse superficielle. — 19, rameau sympathique allant former un plexus autour de l'artère scapulaire supérieure. — 20, le nerf supérieur du grand pectoral.

la face interne du pavillon. On voit ordinairement un certain nombre de ses filets contourner la circonférence du pavillon pour passer sur sa face externe ; 2° le *rameau externe*, après avoir jeté quelques filets sur le lobule, perfore de dedans en dehors le tissu fibreux

qui unit le cartilage de la conque à la queue de l'hélix et arrive ainsi sur la face externe du pavillon. Il s'y divise aussitôt en un certain nombre de filets, dont les principaux sont : 1° un filet antérieur, qui se perd dans la peau de la conque ; 2° un filet ascendant, qui chemine entre l'hélix et l'anthélix et se distribue à la peau qui recouvre ces deux saillies ; on peut suivre ce dernier filet jusqu'à l'extrémité supérieure du pavillon.

3° *Branche mastoïdienne.* — Certains auteurs lui donnent comme origine la deuxième anse cervicale. Pour HOVELACQUE, elle naît le plus souvent du troisième nerf cervical, alors que celui-ci a reçu l'anastomose venue du deuxième. Profonde à son origine, elle se porte d'abord en dehors jusqu'au bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien, où elle se réfléchit pour se diriger en haut en arrière. Dans ce trajet ascendant, elle chemine le long du bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien, contenue comme la branche auriculaire à laquelle elle est parallèle dans un tissu cellulaire feutré et dense.

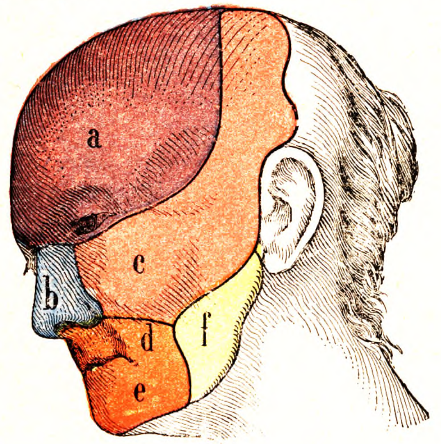


Fig. 240.

Troubles de la sensibilité cutanée après l'ablation du ganglion de Gasser (d'après FÉDOR KRAUSE).

a, territoire d'anesthésie complète. — *b*, *c*, anesthésie très marquée, mais moins absolue. — *d*, *e*, anesthésie très atténuée. — *f*, zone où la sensibilité est presque intacte, c'est la zone qui est innervée presque en totalité par des rameaux issus du plexus cervical (voy., pour les territoires sensitifs des branches du trijumeau, p. 126 et fig. 120).

En atteignant le crâne, elle se divise en deux rameaux, l'un antérieur, l'autre postérieur. Le *rameau antérieur* se ramifie dans la peau qui recouvre la région mastoïdienne et la partie postérieure de la région temporale. Le *rameau postérieur*, moins important, se distribue à la peau de la région occipitale, où il s'anastomose avec les filets externes du grand nerf occipital d'Arnold.

Entre la branche mastoïdienne et la branche auriculaire on rencontre parfois une branche supplémentaire, fort grêle, qui se dirige de bas en haut comme les deux précédentes, c'est la *petite branche mastoïdienne.* Après avoir jeté en arrière un rameau au-dessus du trapèze, cette branche gagne la face externe du sterno-cléido-mastoïdien et vient se terminer dans la peau qui recouvre l'apophyse mastoïde.

4° *Branche sus-claviculaire.* — Elle naît de la quatrième cervicale. Se portant immédiatement après en bas et en avant, elle se dégage du bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien et s'épanouit en une nombreuse série de rameaux divergents, qui viennent se terminer dans la peau de la région sous-claviculaire, depuis le sternum jusqu'au bord externe du grand pectoral. Ces rameaux, primitivement placés sous le peaucier, sont naturellement obligés de traverser le muscle pour atteindre la région cutanée à laquelle ils se distribuent. Ils passent, en outre, en avant de la veine jugulaire externe, contrairement à la branche cervicale transverse qui chemine en arrière de ce vaisseau.

5° *Branche sus-acromiale.* — La branche sus-acromiale émane encore de la quatrième cervicale par un trou qui lui est commun avec le sus-claviculaire. Se portant obliquement en bas et en dehors, elle croise successivement le triangle sus-claviculaire, la face externe du trapèze, le bord antérieur de la clavicule (tiers externe). Finalement, elle vient se distribuer par de nombreux rameaux divergents dans la peau qui recouvre le moignon de l'épaule.

B. — Branches cervicales profondes.
(*Plexus cervical profond.*)

Les branches profondes du plexus cervical forment par leur ensemble le plexus cervical profond de certains auteurs. On peut les diviser, suivant leur direction, en quatre groupes : 1° branches ascendantes ; 2° branches descendantes ; 3° branches internes ; 4° branches externes.

A. Branches ascendantes. — Les branches ascendantes sont au nombre de deux : le nerf du droit latéral et le nerf du petit droit antérieur.

1° **Nerf du droit latéral.** — Le nerf du droit latéral est un filet très grêle, qui se détache de la première paire cervicale, au moment où elle s'infléchit pour aller s'anastomoser avec la seconde. De là, il se porte verticalement en haut et se perd dans le muscle droit latéral de la tête.

2° **Nerf du petit droit antérieur.** — Ce nerf naît au même niveau que le précédent, quelquefois par un tronc qui leur est commun. Il est également fort grêle et se perd dans le muscle petit droit antérieur de la tête, qu'il pénètre par sa face profonde.

B. Branches descendantes. — Les branches descendantes sont au nombre de deux : la branche descendante interne et le nerf phrénique.

1° **Branche descendante interne.** — La branche descendante interne du plexus cervical est formée par deux filets : l'un, volumineux, venant de la deuxième cervicale, l'autre, plus grêle, venant de la troisième cervicale.

Ces deux racines ne tardent pas à se réunir. Le nerf ainsi constitué se porte en bas au-dessous du muscle sterno-cléido-mastoïdien et descend, le long de la veine jugulaire interne, jusqu'au niveau du point où le muscle omo-hyoïdien croise ce vaisseau.

A ce niveau, la branche descendante du plexus cervical s'anastomose avec la branche descendante du grand hypoglosse pour former cette arcade importante déjà décrite, à propos du nerf grand hypoglosse, d'où s'échappent les rameaux du sterno-hyoïdien, de l'omo-hyoïdien et du sterno-thyroïdien.

2° **Nerf phrénique.** — Le nerf phrénique est encore nommé *nerf diaphragmatique*, nerf respiratoire de Charles Bell. Il est remarquable par la longueur de son trajet tout autant que par l'importance de ses fonctions.

a. *Origines.* — Le nerf phrénique naît des branches antérieures des nerfs cervicaux. Son origine principale vient de la quatrième racine cervicale.

Mais il existe aussi des origines accessoires, qui proviennent, d'ordinaire, des troisième et cinquième cervicales (cette dernière se détachant souvent du même tronc que le nerf du sous-clavier) (Zeren).

La statistique de Luschka (citée par Soulié) porte sur 32 sujets:

Le phrénique naissait : de C^4, dans 12 cas ; des C^3, C^4, C^5, dans 7 cas ; des C^3 et C^4, dans 6 cas ; des C^4 et C^5, dans 5 cas ; des C^4 et C^5 et du plexus brachial dans 2 cas.

Henrik (suivant Baumgartner et Alary) donne les chiffres suivants : C^4 seul dans 25 p. 100 des cas ; C^4 et C^5 dans 37 p. 100 des cas ; C^3, C^4, C^5 dans 23 p. 100 des cas ; C^3, C^4 dans 15 p. 100 des cas. Maurer, Rolland et Valtis disent que le phrénique naît de la quatrième cervicale dans trois huitièmes des cas, de deux racines (soit C^4 et C^5, soit C^4 et C^3) dans trois huitièmes des cas, et enfin de trois racines (C^4, C^3, C^5) dans deux huitièmes des cas.

Des origines anormales sont signalées : pour Valentin, toutes les branches cervicales de C^{III} à C^{VIII} peuvent donner des rameaux au phrénique, et l'on a pu voir des rameaux venant de C^1, C^2, C^6, D^1 (Hirschfeld, Krause, J. Alexander).

Le tronc principal du phrénique se trouve d'ordinaire constitué par la réunion de ces différentes racines à la hauteur d'un plan horizontal passant par le bord supérieur du cartilage thyroïde. C'est un cordon de $1^{mm},5$ de diamètre environ.

b. *Trajet.* — Ainsi constitué, le nerf phrénique se porte en bas et légèrement en dedans.

Il est d'abord situé entre les scalènes, puis il chemine sur la face antérieure du muscle scalène antérieur, qu'il croise obliquement en se dirigeant du bord externe du muscle vers son bord interne. Il arrive ainsi à l'extrémité inférieure du scalène ou plus exactement dans l'angle ouvert en dedans que forme ce muscle avec la première côte. Il abandonne alors la région du cou pour descendre dans le thorax, s'insinuant entre l'artère et la veine sous-clavière. En entrant dans le thorax, il oblique un peu en dedans, embrassant dans une légère courbe le sommet du cône pulmonaire. Plaqué contre la plèvre, il descend dans le médiastin antérieur, longe d'abord les gros vaisseaux de la base, puis la face latérale du péricarde et arrive sur la face supérieure du diaphragme, où il se termine suivant une modalité que nous indiquerons tout à l'heure.

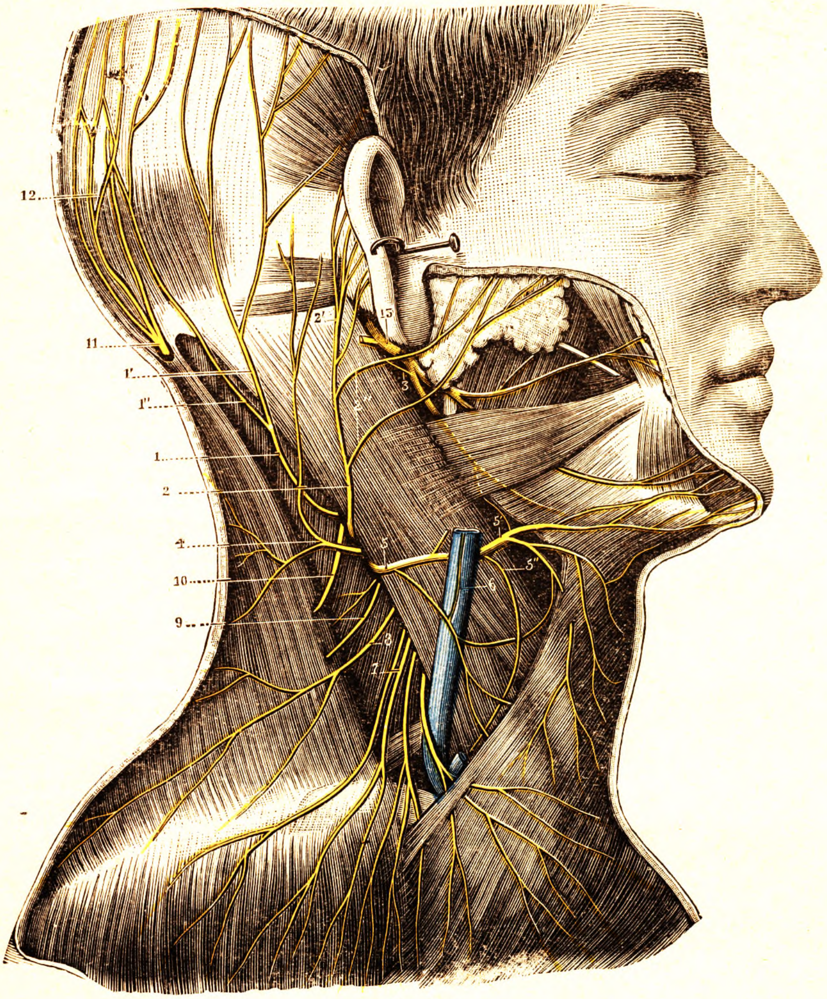


Fig. 241.

Plexus cervical superficiel.

1, branche mastoïdienne, avec : 1', son rameau antérieur ; 1'', son rameau postérieur. — 2, branche auriculaire, avec : 2', ses rameaux auriculaires ; 2'', ses rameaux parotidiens. — 3, anastomose de cette dernière branche avec le facial. — 4, branche mastoïdienne. — 5, branche cervicale transverse, avec : 5', ses rameaux sus-hyoïdiens ; 5'', ses rameaux sous-hyoïdiens. — 6, rameau de la jugulaire externe. — 7, branches sus-claviculaires. — 8, branches sus-acromiales. — 9', branche trapézienne du plexus cervical. — 10, branche trapézienne du spinal. — 11, nerf sous-occipital. — 12, son anastomose avec la branche mastoïdienne du plexus cervical. — 13, nerf facial.

Les deux nerfs phréniques ont un trajet à peu près identique dans leur portion cer-

vicale. Dans le médiastin, leur direction est différente : le droit est rectiligne, le gauche, au contraire, décrit une large courbe qui embrasse la face gauche du cœur.

c. *Rapports.* — Le phrénique présente des rapports importants que nous examinerons successivement au cou, à l'entrée du thorax, dans le thorax lui-même.

α. *Au cou* (fig. 243). — Au cou, le phrénique descend, comme nous l'avons dit, sur la face antérieure du scalène antérieur, contenu dans sa gaine, dépendance de l'aponévrose cervicale profonde. Il adhère souvent au feuillet aponévrotique. D'après Zeren, si l'on tourne la tête du côté opposé à la position chirurgicale, le point où le nerf commence à croiser la face antérieure du scalène antérieur correspond au milieu de la ligne qui joint l'angle du maxillaire inférieur au milieu de la clavicule. Cette ligne croise la clavicule à 7 ou 8 centimètres en dehors de l'articulation sterno-costo-claviculaire. Si l'on trace une autre ligne perpendiculaire à la première en son milieu, cette deuxième ligne passe juste au-dessus du cartilage cricoïde (fig. 242). La ligne partant de ce même point en bas et en dedans sous un angle de 25° à 30° indique le trajet du phrénique au cou. Cette ligne croise la clavicule en un point distant de 3 à 4 centimètres de l'articulation sterno-costo-claviculaire, c'est-à-dire à l'union du quart interne et des trois quarts externes de la clavicule.

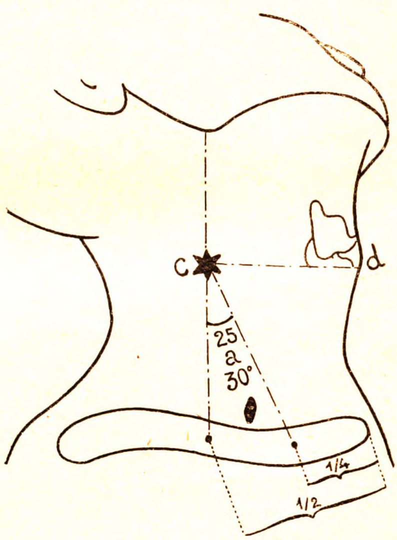


Fig. 242.
Schéma du trajet du nerf phrénique dans sa portion cervicale (d'après Zeren).
1, nerf phrénique. — 2, scalène antérieur. — 3, artère sous-clavière. — 4, veine sous-clavière.

Il est en rapport avec différents organes vasculaires et nerveux : les artères cervicales ascendantes, thyroïdienne inférieure, vertébrale, cervicale, transverse et scapulaire supérieure, le paquet vasculo-nerveux du cou, le sympathique, le nerf du sous-clavier.

L'*artère cervicale ascendante* monte dans la gaine même du scalène, elle longe son côté interne. Deux veines, quelquefois très volumineuses, l'accompagnent.

L'*artère thyroïdienne inférieure* chemine le long du bord interne du scalène antérieur, en dedans du nerf.

La *vertébrale* se dirige en dedans de la précédente, vers le trou transversaire de la sixième cervicale.

L'*artère cervicale transverse* croise le phrénique au bas de sa portion scalénique, il en est de même de la scapulaire supérieure ; ces deux artères passent en avant du nerf.

En dedans du nerf phrénique se trouve le paquet vasculo-nerveux du cou : carotide primitive, jugulaire interne, pneumogastrique, dans leur gaine particulière, et la branche descendante du grand hypoglosse. Le sympathique est prévertébral, contenu dans un dédoublement de l'aponévrose prévertébrale. Quant au nerf du sous-clavier, placé en dehors du phrénique, il est lui aussi dans la gaine du scalène antérieur. Son importance sera rappelée plus loin. Ajoutons qu'au-devant du nerf on peut trouver des ganglions lymphatiques plus ou moins développés. Enfin, signalons encore, à gauche, la crosse du canal thoracique. Ce canal est dans son ensemble plus interne que le nerf et toujours séparé de ce dernier par l'aponévrose scalénique, ce qui explique qu'il puisse être lésé au cours de l'extirpation des ganglions du cou, alors que le nerf phrénique est recouvert par les deux plans musculo-aponévrotiques de l'omo-hyoïdien et du

sterno-cléido-mastoïdien. L'omo-hyoïdien soutient l'aponévrose cervicale moyenne ; il recouvre environ la moitié inférieure du trajet du nerf par son tendon intermédiaire et son ventre supérieur. Superficiellement, passe le sterno-cléido-mastoïdien contenu dans le dédoublement de l'aponévrose cervicale superficielle. Rappelons que c'est entre les deux chefs de ce muscle (sternal et claviculaire) que se trouve à la base du cou le « *point phrénique* », où l'on réveille la sensibilité du nerf, lors de sa névralgie.

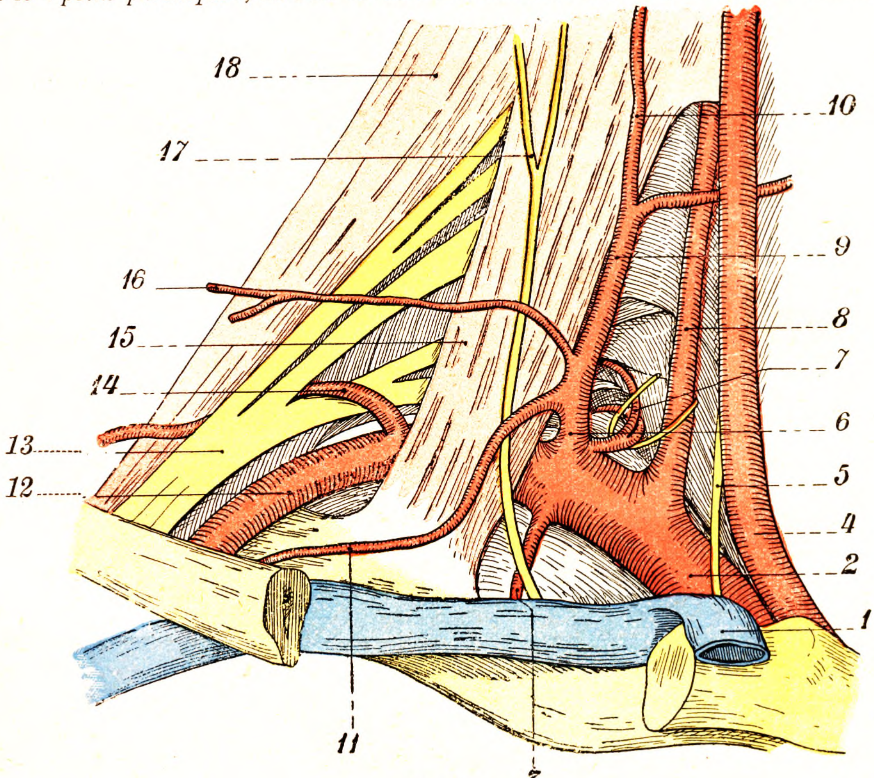


Fig. 243.

L'artère sous-clavière droite et ses branches (d'après Farabeuf).

1, confluent de la jugulaire interne et de la veine sous-clavière ou artère mammaire interne. — 2 et 12, artère sous-clavière — 3, nerf phrénique croisant par devant l'artère mammaire interne. — 4, artère carotide primitive. — 5, nerf pneumogastrique abandonnant la face postérieure de la carotide primitive pour passer sur le front de l'artère sous-clavière. — 6, tronc thyro-bi-cervico-sus-scapulaire. — 7, artère intercostale supérieure. — 8, artère vertébrale. — 9, artère thyroïdienne inférieure. — 10, artère cervicale ascendante préscalénique. — 11, artère scapulaire supérieure ou sus-scapulaire préscalénique. — 13, cordons du plexus brachial. — 14, artère scapulaire postérieure ou artère cervicale transverse profonde, rétro-scalénique, traversant les racines du plexus brachial. — 15, muscle scalène antérieur. — 16, artère cervicale transverse superficielle préscalénique. — 17, nerf phrénique. — 18, muscle scalène postérieur.

Enfin, tout à fait en surface, s'étalent la nappe cellulaire sous-cutanée, le peaucier du cou, la peau. Dans le tissu cellulaire sous-cutané on rencontre à ce niveau des rameaux de la branche sus-claviculaire du plexus cervical et la veine jugulaire externe. Cette veine perfore l'aponévrose superficielle au bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien et croise ensuite le nerf pour aller au confluent veineux.

β. *A l'entrée du thorax.* — Le nerf phrénique passe entre l'artère sous-clavière en arrière et la veine sous-clavière en avant. Il donne à ce niveau un filet anastomotique pour le sympathique. Ce filet, pour rejoindre le sympathique, passe au-dessous de l'artère. Les rapports du phrénique avec l'artère sous-clavière sont un peu différents à droite et à gauche. Le phrénique droit croise le premier segment, légèrement ascendant, de l'artère. Le phrénique gauche croise la sous-clavière gauche, le plus souvent à la jonction

du trajet thoracique ascendant et du trajet cervical transversal du vaisseau. Les deux phréniques croisent la face postérieure de la veine sous-clavière près de son embouchure, contre le bord externe de la veine jugulaire interne. A ce niveau, le phrénique est en rapport avec un certain nombre de nerfs: en dedans de lui se trouve le pneumogastrique ; entre le phrénique et le pneumogastrique nous constatons l'anse nerveuse de Vieussens. En dehors du phrénique, enfin, se voit le nerf du muscle sous-clavier : ce mince filet nerveux passe en avant de la veine sous-clavière et envoie une anastomose au phrénique.

Après avoir creusé les vaisseaux sous-claviers, le nerf phrénique, accentuant son obliquité en dedans, s'applique sur le versant antérieur du dôme pleural et rencontre l'artère mammaire interne : à droite, il croise la face antérieure de ce vaisseau ; à gauche, au contraire, il croise sa face postérieure (Bonnet et Barbier). Dans cette même région, le phrénique est en rapport avec le carrefour veineux de Pirogoff et les canaux qui y aboutissent : veines vertébrales, jugulaire postérieure, jugulaire externe, grande veine symphatique à droite, canal thoracique à gauche.

γ. *Dans le thorax* (fig. 244). — Le phrénique, plaqué entre la plèvre, descend dans le médiastin antérieur. La disposition asymétrique du cœur et des gros vaisseaux entraîne pour le phrénique des rapports différents à droite et à gauche :

Le *phrénique droit* longe le bord externe du tronc veineux brachio-céphalique droit ; puis il suit la face externe de la veine cave supérieure jusqu'au point où celle-ci disparaît dans le péricarde. Plus bas, il passe en avant du hile pulmonaire en glissant le long de la face latérale du péricarde qui le sépare de la paroi externe de l'oreillette droite ; enfin, il atteint le diaphragme.

Le *phrénique gauche*, après avoir abandonné la face postérieure de la veine sous-clavière, descend à gauche de la crosse aortique, mais sans entrer en contact avec elle. Après avoir passé à 2 centimètres environ en avant du pédicule pulmonaire, il s'accole à la face latérale gauche du péricarde et décrit une longue courbe à concavité antérieure qui épouse la convexité du ventricule gauche. Il atteint le diaphragme un peu en arrière de la pointe du cœur.

Dans leur trajet thoracique, les vaisseaux diaphragmatiques supérieurs, branches des mammaires internes, s'accolent au nerf phrénique, souvent en dedans du nerf, et décrivent parfois autour de lui des spirales plus ou moins complexes. Ce paquet vasculo-nerveux diaphragmatique est enveloppé du tissu conjonctif péri-péricardique, qui parfois lui forme comme une sorte de méso qui le détache du péricarde et lui permet de déprimer la cavité pleurale dans laquelle il semble flotter (Lagoutte et Durand).

d. *Mode de distribtion.* — Le nerf phrénique donne des branches collatérales et des branches terminales.

α. *Branches collatérales.* — D'après quelques auteurs, les nerfs phréniques abandonneraient au cours de leur trajet quelques fins rameaux à la plèvre costale, à la plèvre médiastine et au péricarde. L'existence de ces branches a été très discutée. Cruveilhier et Sappey avançaient même qu'il n'en existait aucune. Il semble que ce que certains auteurs ont décrit comme des filets nerveux n'étaient que de fins rameaux vasculaires nés des vaisseaux diaphragmatiques supérieurs.

β. *Branches terminales.* — Le nerf phrénique droit atteint la coupole diaphragmatique au niveau du flanc droit de la veine cave inférieure, au niveau du centre phrénique. Le phrénique gauche aborde le diaphragme sur un plan antérieur plus que le phrénique droit, en avant de la foliole gauche, en dehors de la foliole antérieure, non loin d'elles. Il n'atteint donc pas le centre phrénique, mais les languettes charnues costales antérieures.

1° *Nerf phrénique droit.* — Dans la majorité des cas, le nerf phrénique droit, arrivé à

un centimètre environ au-dessus du diaphragme, se divise en trois ou quatre branches d'inégal volume. Une de ces branches donne, dès son origine, quelques filets à la portion thoracique de la veine cave inférieure. Ces filets récurrents remontent vers l'oreillette. Puis toutes les branches pénètrent dans l'épaisseur du diaphragme, s'engageant le plus souvent dans la partie externe du trou quadrilatère, en dehors de la veine cave inférieure. Toutes ces branches, sauf une, qui par son volume et par sa direction peut être considérée comme la véritable branche terminale du phrénique droit, glissent horizontalement entre les fascicules tendineux superposés de la foliole droite. Les unes se portent en avant et en dedans, d'autres en avant, d'autres en dehors, d'autres en arrière, après s'être divisées chacune en plusieurs rameaux. Elles atteignent la périphérie de la foliole droite et cheminent entre les digitations charnues du diaphragme. Après un certain trajet, elles apparaissent à la face inférieure du diaphragme et pénètrent les languettes charnues par leur face abdominale. De tous ces filets cheminant dans le plan du diaphragme, le plus interne va, sur la ligne médiane, s'anastomoser avec un filet semblable né du phrénique gauche. Représenté par Bourgery et Hirschfeld comme prépéricardique, ce filet affecte en réalité, avec les faisceaux charnus du diaphragme, les mêmes rapports que les autres filets.

La *branche terminale du phrénique droit*, plus grosse que les autres, apparaît rapidement à la face inférieure ou abdominale du diaphragme. Elle se place sur la face antérieure des piliers, en arrière de la veine cave inférieure, s'accole au tronc principal de l'artère diaphragmatique inférieure, cheminant soit en dehors, soit en avant d'elle, parfois la croisant en X. Après un certain trajet elle se termine par anastomose bout à bout avec une des branches du plexus solaire. Souvent un ou plusieurs ganglions assez volumineux se trouvent sur le trajet du nerf, dans le voisinage de l'anastomose. Bien que décrits par Cloquet, ces ganglions sont désignés sous le nom de ganglions phréniques de LUSCHKA. Quelques filets se détachent de ces ganglions et s'étalent sur le diaphragme. De cette branche terminale ou abdominale du phrénique droit se détachent des collatérales : les unes se terminent dans les piliers du diaphragme, d'autres se portent vers la ligne médiane et peuvent s'anastomoser dans l'épaisseur du muscle avec des filets semblables nés du phrénique gauche ; deux ou trois abordent le bord interne de la capsule surrénale droite, quelques-unes enfin atteignent la paroi postérieure de la veine cave inférieure.

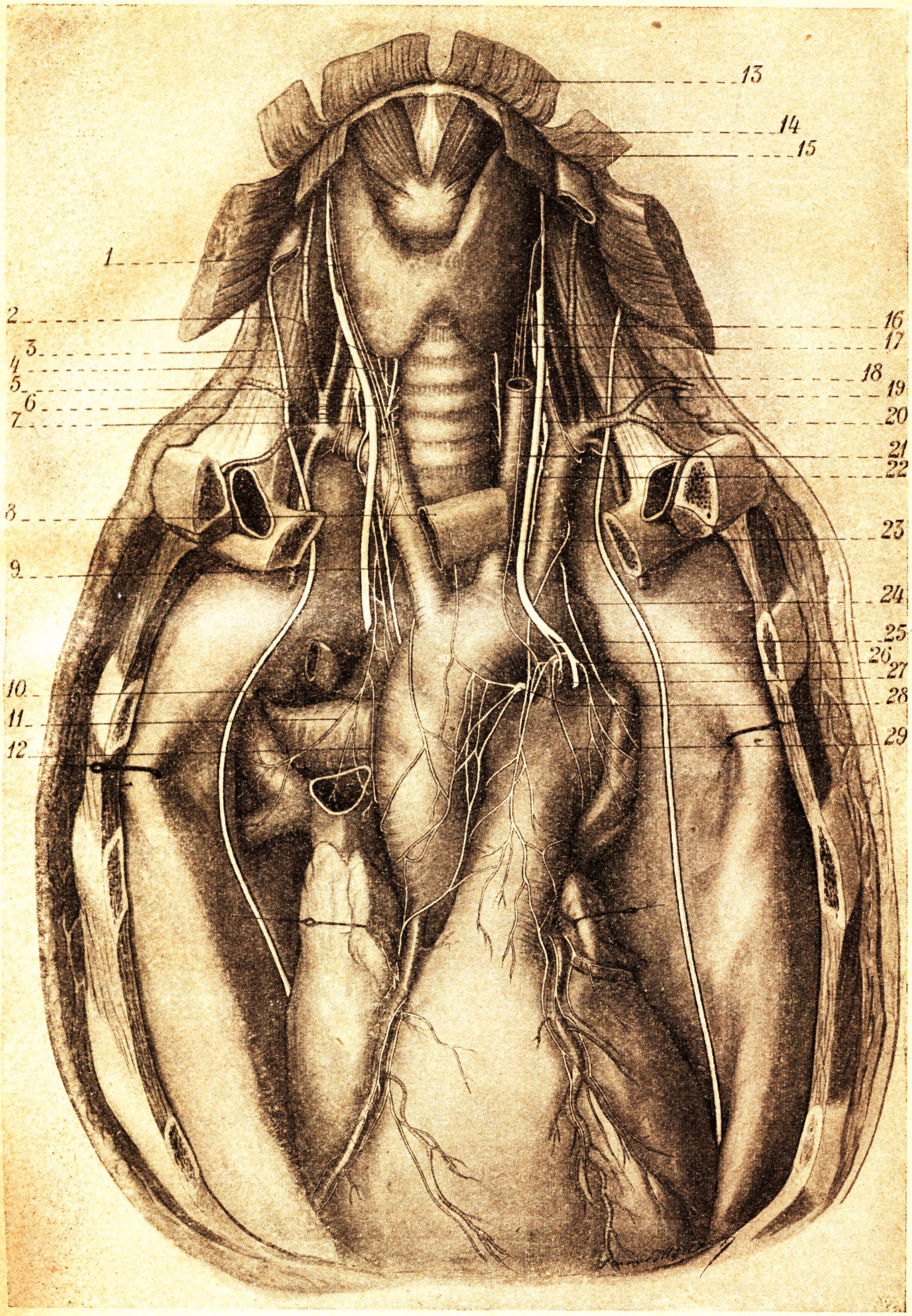
Dans leur trajet, toutes les branches terminales du phrénique droit donnent de petites collatérales qui abordent le revêtement péritonéal de la coupole diaphragmatique. Ces filets, déjà signalés par Bourgery, sont macroscopiquement presque impossibles à suivre, et c'est par d'autres procédés que Ramström et Willy Félix ont pu délimiter leur territoire qui tapisse le centre phrénique et la partie adjacente de la région lombaire.

2° *Nerf phrénique gauche.* — La terminaison du nerf phrénique gauche présente une disposition comparable à celle du nerf phrénique droit. La branche abdominale est

Fig. 244.

Les nerfs du cœur (Hovelacque).

1, les nerfs cardiaques supérieurs du pneumogastrique. — 2, le nerf cardiaque moyen du sympathique. — 3, le nerf phrénique. — 4, le nerf cardiaque moyen du sympathique. — 5, le ganglion intermédiaire. — 6, le nerf récurrent. — 7, le nerf inférieur du sympathique. — 8, un segment du tronc veineux brachio-céphalique gauche. — 9, tronc commun formé par l'union des trois nerfs cardiaque sympathiques. — 10, filets du nerf cardiaque inférieur du pneumogastrique gagnant la veine cave. — 11, filets pulmonaires nés du nerf cardiaque inférieur du pneumogastrique. — 12, filet du nerf cardiaque inférieur du pneumogastrique se distribuant à la branche droite et à la branche terminale droite de l'artère pulmonaire. — 13, le muscle sterno-hyoïdien. — 14, le muscle omo-hyoïdien. — 15, le muscle sterno-thyroïdien. — 16, le nerf cardiaque supérieur du sympathique. — 17, le nerf cardiaque moyen du sympathique. — 18, le ganglion intermédiaire. — 19, le nerf récurrent. — 20, le ganglion stellaire. — 21, le nerf cardiaque supérieur du pneumogastrique. — 22, le nerf cardiaque inférieur du sympathique. — 23, anastomose entre le nerf cardiaque supérieur du pneumogastrique et les nerfs cardiaques supérieur et moyen du sympathique. — 24, rameaux pulmonaires nés du nerf cardiaque inférieur du sympathique. — 25, anastomose entre le pneumogastrique et le récurrent. — 26, tronc commun formé par les nerfs cardiaques inférieurs gauche et par des rameaux pulmonaires. — 27, les nerfs cardiaques moyens du pneumogastrique. — 28, l'extrémité antérieure du ganglion de Wrisberg. — 29, filets du pneumogastrique allant à la branche gauche et à la branche terminale gauche de l'artère pulmonaire.



Fig, 244. — Les nerfs du cœur (Hovelacque).

(Voir légende au bas de la page précédente.)

sensiblement plus grêle ; elle s'anastomose avec les filets diaphragmatiques nés du plexus solaire ; mais il semble bien qu'il n'existe jamais sur son trajet de ganglion comparable au ganglion phrénique du côté droit.

e. *Anastomoses.* — Au cours de son trajet, le nerf phrénique s'anastomose : *a.* avec le nerf du sous-clavier ; *b.* avec le grand sympathique ; *c.* avec le grand hypoglosse ; *d.* il peut aussi présenter des anastomoses avec le pneumogastrique, le spinal.

α. L'*anastomose avec le nerf du sous-clavier* est constituée par un filet très ténu qui se détache de ce dernier nerf au-devant du scalène antérieur et se jette dans le phrénique à son entrée dans le thorax. Cette anastomose apporte au phrénique des fibres provenant de la cinquième racine cervicale. Son étude se rattache à celle du phrénique accessoire, qui sera décrit plus loin.

β. *Anastomoses avec le grand sympathique.* — On décrit : 1° une anastomose entre les deux nerfs dans le tiers inférieur du cou ; cette anastomose est inconstante ; 2° une anastomose entre le ganglion cervical inférieur et le phrénique, à la base du cou (fig. 247, 12′) ; 3° une anastomose entre la branche terminale abdominale du phrénique et une des branches du plexus solaire.

γ. *Anastomose avec l'hypoglosse.* — Elle est représentée par un petit rameau descendant qui va de l'anse de l'hypoglosse au phrénique. Cette anastomose n'est pas constante.

δ. *Anastomoses rares.* — Le nerf phrénique peut s'unir encore avec le pneumogastrique et le spinal ; mais ces anastomoses sont rares.

f. *Phrénique accessoire.* — On désigne sous ce nom un filet nerveux, véritable racine secondaire du phrénique qui, au lieu de rejoindre le tronc principal à son origine, suit un trajet indépendant, assez long, avant d'y aboutir.

Sa fréquence est différemment estimée. Ainsi Hauké estime à 25 p. 100 les cas où il existe un phrénique accessoire ; pour Sauerbruck, la fréquence est plus grande, 37.8 p. 100 ; Goetze le trouve huit fois sur 25 pièces ; Villy, trois fois sur 17 ; Ruhemann, six sur 17 ; Yano, cinq sur 22 ; Hovelacque, 9 cas.

Le nerf phrénique accessoire se détache habituellement de la cinquième cervicale ; mais il peut se détacher en totalité ou en partie de la troisième, de la quatrième ou de la sixième racine.

Il affecte deux types principaux : dans le premier cas, il reste indépendant et chemine en dehors du tronc principal. Dans le deuxième cas, il se détache du nerf du sous-clavier.

Ce nerf phrénique accessoire passe en avant de la veine sous-clavière et vient se jeter dans le tronc du phrénique en un point variable entre la première côte et le hile du poumon. Ce n'est que tout à fait exceptionnellement qu'il suit un trajet indépendant jusqu'au diaphragme.

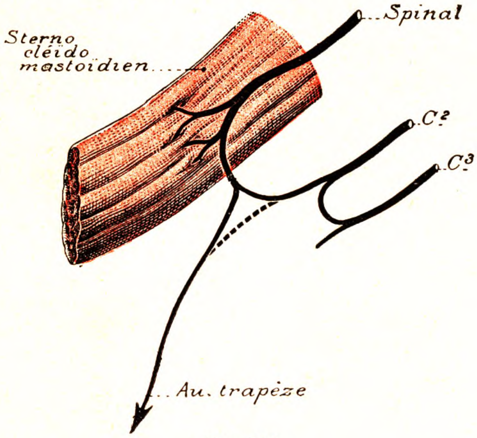


Fig. 245.
Schéma d'innervation du trapèze (d'après Richer).

C. Branches internes. — Les branches internes du plexus cervical profond sont au nombre de deux. Elles sont destinées aux muscles grand droit antérieur et long du cou.

1° *Nerf du grand droit antérieur.* — Le grand droit antérieur de la tête reçoit généralement du plexus cervical deux ou trois filets, qui se détachent de la première et

de la deuxième arcade du plexus et gagnent ensuite par un trajet transversal et très court la face postérieure du muscle.

2° *Nerf du long du cou.* — Le muscle long du cou reçoit également des filets multiples qui présentent avec les précédents la plus grande analogie. Ils peuvent provenir des quatre premières paires cervicales.

D. BRANCHES EXTERNES. — On en compte quatre destinées aux quatre muscles suivants : le sterno-cléido-mastoïdien, le trapèze, l'angulaire et le rhomboïde.

1° *Nerf du sterno-cléido-mastoïdien* (fig. 245). — Il naît par deux racines du deuxième et du troisième nerf cervical. De là, il se porte à la face profonde du sterno-cléido-mastoïdien. Il s'y anastomose avec la branche externe du spinal (voy. t. I, p. 822).

2° *Nerf du trapèze.* — Ce nerf tire son origine de la troisième paire cervicale, quelquefois de la quatrième. Se portant obliquement en bas et en dehors, il longe la branche externe du spinal, au-dessous de laquelle il est situé, lui envoie un rameau anastomotique et se perd dans la masse profonde du muscle trapèze. Le trapèze, comme le sterno-cléido-mastoïdien, reçoit donc ses nerfs de deux sources différentes : du spinal et du plexus cervical (voy. MYOLOGIE, t. I, p. 867).

3° *Nerf de l'angulaire.* — Le nerf de l'angulaire naît au même niveau que le précédent. Il se jette dans le muscle angulaire de l'omoplate, après avoir contourné le scalène postérieur.

4° *Nerf du rhomboïde.* — Le nerf du rhomboïde se détache également de la troisième, ou de la quatrième paire cervicale. Il contourne le scalène postérieur, se dirige vers l'angle de l'omoplate et se perd dans les faisceaux supérieurs du muscle rhomboïde.

RÉSUMÉ DU PLEXUS CERVICAL

1° *Branches superficielles :* PLEXUS CERVICAL SUPERFICIEL.

a. 2 *ascendantes*	Br. auriculaire	r. parotidiens. r. auriculaire interne. r. auriculaire externe.
	Br. mastoïdienne	r. antérieur. r. postérieur.
b. 1 *transversale*	Br. cervicale transverse	r. ascendants. r. descendants.
c. 2 *descendantes*	Br. sus-claviculaire	r. sus-claviculaires.
	Br. sus-acromiale	r. sus-acromiaux.

2° *Branches profondes :* PLEXUS CERVICAL PROFOND.

a. 2 *ascendantes*	N. du droit latéral. N. du petit droit antérieur.	
b. 2 *descendantes*	Br. descendante interne.	
	N. phrénique	r. sous-pleuraux. r. sus-acromiaux.
c. 2 *internes*	N. du grand droit antérieur. N. du long du cou.	
d. 4 *externes*	N. du sterno-cléido-mastoïdien. N. du trapèze. N. de l'angulaire. N. du rhomboïde.	

ARTICLE IV
PLEXUS BRACHIAL

§ 1. — PLEXUS PROPREMENT DIT.

On désigne sous le nom de plexus brachial l'entrelacement nerveux que forment, avant leur distribution périphérique, les branches antérieures des quatre dernières

paires cervicales C^5, C^6, C^7, C^8, et de la première dorsale D^1. Dans la majorité des cas, C^5 reçoit une anastomose plus ou moins importante de C^4. Assez souvent encore D^1 reçoit une anastomose de D^2.

1° **Mode de constitution du plexus.** — Il est classique de représenter schématiquement le mode de constitution du plexus brachial de la manière suivante :

La cinquième branche antérieure cervicale, C^5, après avoir reçu l'anastomose venue de la quatrième, se réunit à la sixième pour former un tronc qu'on appelle le *tronc primaire supérieur*. La première dorsale, après avoir reçu une anastomose de la deuxième, s'unit également à la huitième cervicale pour former le *tronc primaire inférieur*.

La septième cervicale, restée indépendante, forme le *tronc primaire moyen*.

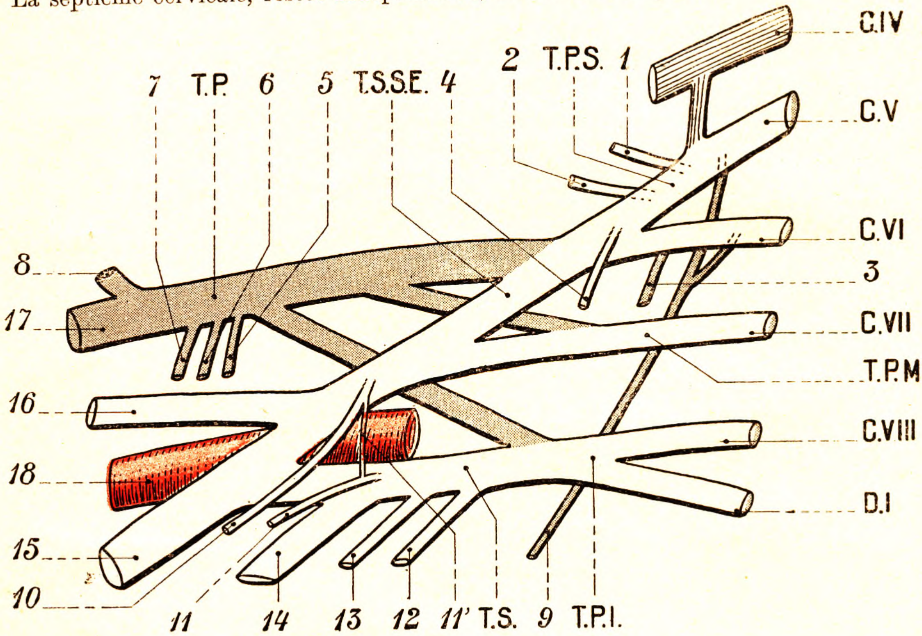


Fig. 246.

Constitution du plexus brachial. Origine de ses branches.

En blanc, plan antérieur ; *en gris*, plan postérieur.

1, nerf de l'angulaire et nerf du rhomboïde. — 2, nerf du sus-scapulaire. — 3, nerf supérieur du sous-scapulaire. — 4, nerf du sous-clavier. — 5, nerf inférieur du sous-scapulaire. — 6, nerf du grand dorsal. — 7, nerf du grand rond. — 8, nerf circonflexe. — 9, nerf du grand dentelé. — 10, nerf du grand pectoral. — 11, nerf du petit pectoral. — 11′, boucle nerveuse des pectoraux. — 12, accessoire du brachial cutané interne. — 13, nerf brachial cutané interne. — 14, nerf cubital. — 15, nerf médian. — 16, nerf musculo-cutané. — 18, artère axillaire.
T. P. S., tronc primaire supérieur. — T. P. M., tronc primaire moyen. — T. P. I., tronc primaire inférieur.

Chacun de ces troncs primaires se divise en deux branches : une branche antérieure et une branche postérieure.

a. Les branches postérieures des trois troncs se réunissent en un seul cordon, pour former le tronc secondaire postérieur ou *tronc radio-circonflexe*, qui donnera le circonflexe et le radial.

b. La branche antérieure du tronc primaire supérieur reçoit la branche antérieure du tronc primaire moyen. De leur union résulte la formation du tronc secondaire supérieur, ou antéro-externe, qui donnera le *musculo-cutané et la racine externe du médian*. On peut l'appeler : *tronc médio-musculo-cutané*.

Enfin, la branche antérieure du tronc primaire inférieur reste indépendante, constitue le tronc secondaire antéro-interne, qui donnera la *racine interne du médian*, le *cubital*,

le *brachial cutané interne et son accessoire*. On peut donner à ce tronc le nom de *tronc médio-cubito-cutané* (Farabeuf).

La description que nous venons de donner du mode de constitution du plexus brachial est loin de correspondre à la réalité chez beaucoup de sujets. Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter un coup d'œil sur un certain nombre de préparations ou de dessins exécutés d'après nature. On y constatera souvent une intrication tellement complexe qu'elle se prête difficilement à une analyse claire et précise ; elle s'y prête d'autant moins qu'elle est sujette à des variations individuelles fort nombreuses.

2° **Situation, forme.** — Le plexus brachial est situé en partie dans le cou, en partie dans la région axillaire.

Envisagé dans son ensemble, il est étalé à ses deux extrémités et rétréci à sa partie moyenne rétro-claviculaire. Il présente la forme d'un sablier. Il simule assez bien deux triangles opposés par leur sommet (Hovelacque). Le triangle supérieur, cervical, possède : 1° une base, appliquée contre la colonne vertébrale et correspondant à la série des cinq trous de conjugaison qui livrent passage aux cinq racines constitutives ; 2° un côté inférieur qui répond à l'orifice supérieur du thorax ; 3° un côté supérieur fortement oblique en bas et en dehors. Le triangle inférieur, plus petit, plus irrégulier, est opposé au précédent. Il est situé dans l'aisselle. Sa base répond à l'origine des branches terminales.

3° **Rapports.** — Nous envisagerons successivement les rapports du plexus brachial : au cou, en arrière de la clavicule, dans l'aisselle.

Au cou. — Le plexus présente deux segments. Nous devons étudier : 1° les rapportfs des troncs radiculaires ; 2° les rapports du plexus proprement dit.

α. *Racines.* — Les racines antérieures C^5, C^6, C^7 cheminent dans les gouttières des apophyses transverses, entre les deux muscles intertransversaires, et apparaissent entre le scalène antérieur et le scalène moyen. L'artère vertébrale, accompagnée de sa veine et du nerf vertébral, plus externe, passe en avant d'elles dans les espaces inter-transversaires. Les deux racines inférieures (C^8 et D^1) apparaissent dans le fond de la fossette sus-rétro-pleurale, limitée en dehors par le ligament transverso-pleural, en dedans par le ligament vertébro-pleural, en bas par le versant postérieur du dôme pleural ; en arrière par l'extrémité postérieure des deux premières côtes et par la colonne vertébrale. La huitième cervicale, après sa sortie du trou de conjugaison, s'applique sur le col de la première côte. La première dorsale, d'abord située au-dessous de la première côte, en contourne le col, passe au-dessus d'elle à son tiers postérieur et sort du thorax. A ce niveau, elle est masquée par le ganglion stellaire du sympathique et croisée par l'artère intercostale supérieure. Elle se dirige ensuite en dehors entre les deux faisceaux du ligament costo-pleural ; elle est séparée de l'artère sous-clavière par les fibres du ligament transverso-pleural épanoui sur le sommet de la plèvre.

β. *Plexus proprement dit* (fig. 247). — Le plexus, formé par les troncs primaires et leurs branches de division, traverse le triangle sus-claviculaire. Une lame fibreuse, dépendant de l'aponévrose cervicale profonde, le plaque en arrière sur les muscles scalènes moyen et postérieur. L'artère sous-clavière circule en avant et au-dessous de l'ensemble du plexus (fig. 246, 247). L'une de ses branches, l'artère cervicale transverse, le croise de bas en haut et parfois se faufile au travers d'une de ses mailles, tandis que l'artère scapulaire postérieure glisse en avant du tronc primaire moyen pour s'insinuer entre lui et le tronc primaire supérieur afin de gagner la région de l'angle supéro-interne de l'omoplate. Plus superficiellement, il est croisé par l'écharpe musculaire de l'omo-hyoïdien. Mais sa plus grande portion est au-dessous de ce muscle, répondant ainsi au triangle omo-claviculaire et, par conséquent, à la partie basse de l'aponévrose cervicale moyenne. La couverture la plus superficielle est constituée par la peau. le peaucier du cou, et l'aponévrose cervicale superficielle. Ce plan est séparé de l'apo-

névrose moyenne par l'amas graisseux de Meckel. Nous y rencontrons la veine jugulaire externe qui traverse à sa terminaison les aponévroses pour aboutir à la sous-clavière.

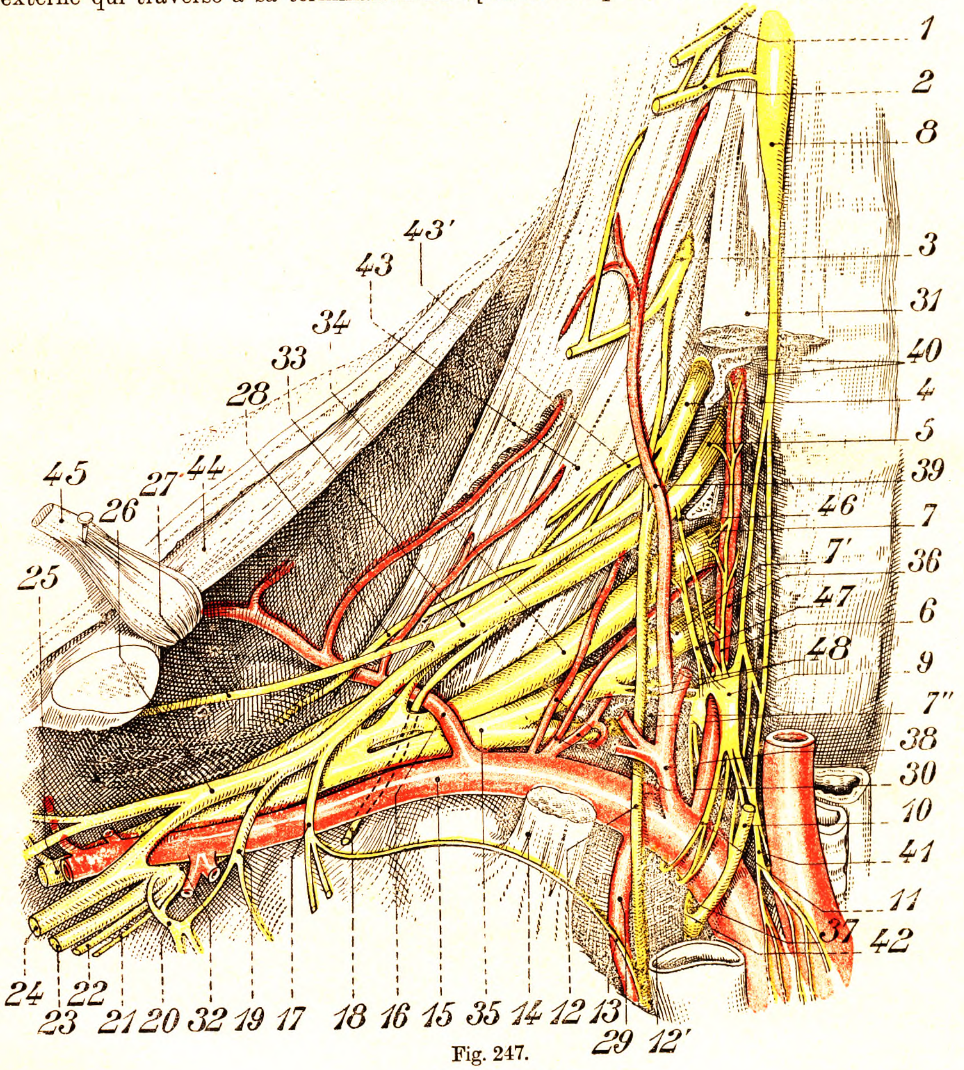


Fig. 247.

Plexus brachial.

La clavicule a été coupée, le muscle sous-clavier (45) a été coupé et récliné.

1, CII. — 2, CIII. — 3, CIV. — 4, CV. — 5, CVI. — 6, origine du nerf vertébral. — 7, CVII. — 7', CVIII. — 7", D'. 8, ganglion supérieur du sympathique cervical. — 9, ganglion cervical inférieur du sympathique. — 10, pneumogastrique. — 11, anse nerveuse de Vieussens. — 12, nerf phrénique. — 12', son anastomose pour le sympathique. — 13, anastomose du nerf sous-clavier au nerf phrénique. — 14, scalène antérieur. — 15, artère sous-clavière. — 16, artère scapulaire postérieure. — 17, nerf du sous-clavier. — 18, nerf du grand dentelé. — 19, nerf du grand pectoral. — 20, nerf du petit pectoral avec l'anastomose interpectorale. — 21, nerf accessoire du brachial cutané interne. — 22, nerf brachial cutané interne. — 23, nerf cubital. — 24, nerf médian. — 25, tronc radio-circonflexe. — 26, tronc secondaire antéro-externe. — 27, nerf sus-scapulaire. — 28, nerf de l'angulaire et du rhomboïde. — 29, artère mammaire interne. — 30, artères cervicales profondes donnant des rameaux aux racines. — 31, muscle droit antérieur. — 32, tronc secondaire antéro-interne. — 33, tronc primaire supérieur. — 34, tronc primaire moyen. — 35, tronc primaire inférieur. — 36, artère vertébrale et son plexus. — 37, origine du nerf récurrent droit. — 38, tronc artériel thyro-cervico-scapulaire. — 39. artère cervicale ascendante. — 40, apophyse transverse réséquée et canal transversaire. — 41, nerf cardiaque inférieur. — 42, sommet du poumon. — 43, scalènes moyen et postérieur. — 43', leurs nerfs. — 44, muscle trapèze. — 45, muscles sous-clavier. — 46, rameau communicant destiné à CVI. — 47, rameau communicant se rendant à CVII. — 48, rameau communicant se rendant à CVIII.

Le plexus brachial gagne le sommet du creux de l'aisselle en passant sous la clavicule. Le tronc antéro-externe est le plus superficiel, le tronc antéro-interne est un peu plus

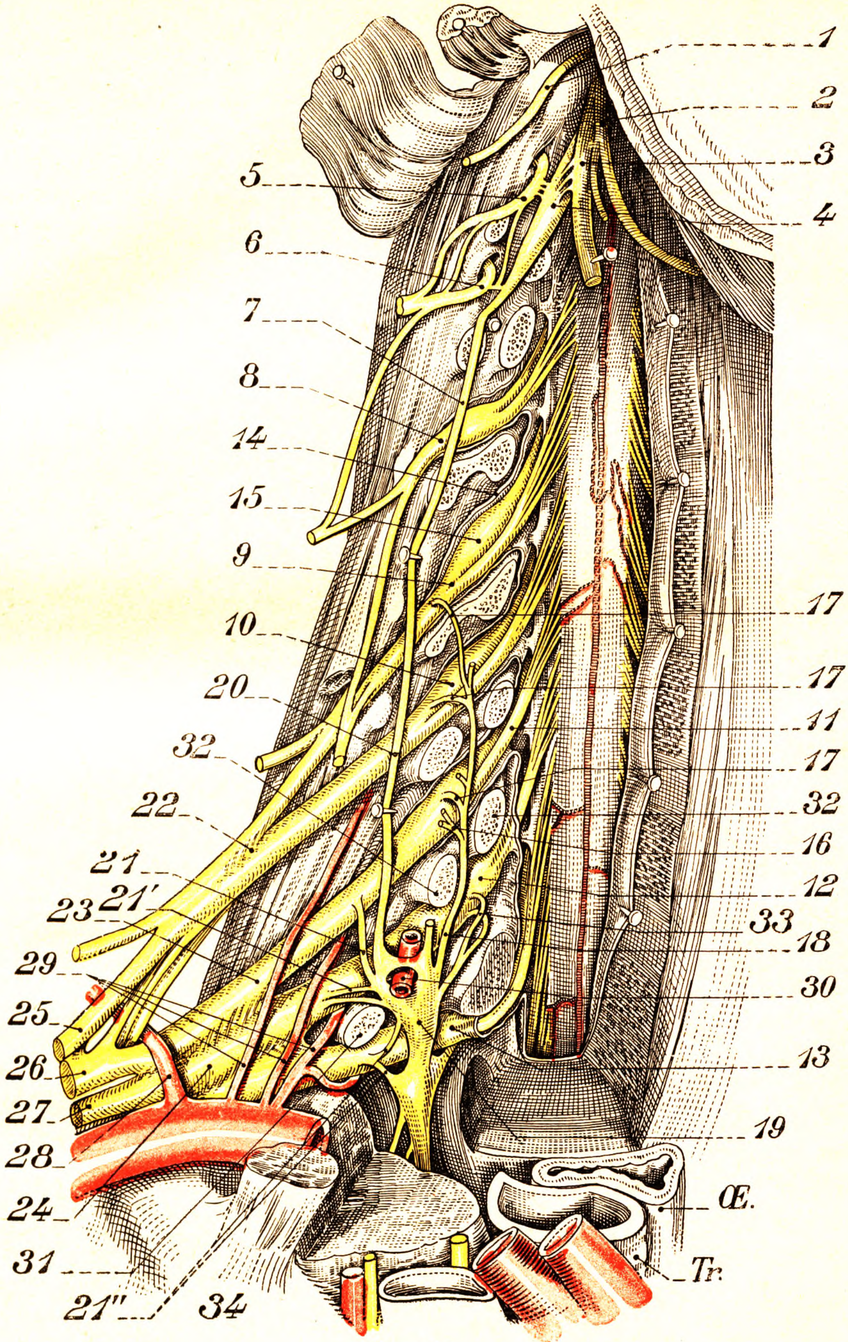


Fig. 248.

Plexus brachial.

(Plan profond destiné à montrer le ganglion stellaire et les rami communicantes profonds.— Les trous de conjugaison et le canal vertébral ont été ouverts. On voit l'obliquité des racines. L'artère vertébrale a été coupée à son origine.)

1, branche externe du spinal. — 2, grand hypoglosse. — 3, pneumogastrique et ses anastomoses, avec : 4, ganglion sympathique cervical supérieur. — 5, CII. — 6, CIII. — 7, cordon du sympathique cervical récliné en dehors. — 8, CIV. 9, CV. — 10, CVI. — 11, CVII. — 12, CVIII. — 13, D^1. — 14, veine méningée radiculaire. — 15, ganglion spinal. — 16, rameau du nerf vertébral destiné au plexus vertébral. — 17, 17, rami communicantes se rendant du nerf vertébral à CVI, CVII, CVIII. — 18 nerf vertébral. — 19, ganglion stellaire. — 20, tronc du sympathique cervical. — 21, rami communicantes allant du ganglion stellaire à CVII. — 21 , rameaux communicants pour CVIII. — 21 , rami pour D . — 22, tronc primaire supérieur. — 23, tronc primaire moyen. — 24, tronc primaire inférieur. — 25, tronc secondaire antéro-externe. — 26, tronc secondaire postérieur. — 27, tronc secondaire antéro-interne. — 28, artère scapulaire postérieure. — 29, artères cervicales profondes. — 30, artère vertébrale. — 31, section de la première côte. — 32, section de l'apophyse transverse et canal transversaire ouvert. — 33, rameaux communicants pour CVIII. — 34, première côte.

profond que le précédent (fig. 249) ; tous deux masquent le tronc postérieur. L'artère et la veine sous-clavière sont en dedans des troncs nerveux (voy. *Artère axillaire*).

Au niveau de la partie supérieure de l'aisselle, dans la région située au-dessus du bord supérieur du petit pectoral, les troncs secondaires du plexus brachial sont encore accolés et placés en dehors de l'artère axillaire (fig. 250). Dans la région répondant à la face postérieure du petit pectoral, les cordons nerveux s'étalent : le tronc médio-musculo-cutané glisse en dehors de l'artère ; le tronc médio-cubito-cutané s'insinue, en dedans, c'est-à-dire entre l'artère et la veine ; tandis que le tronc radio-circonflexe chemine en arrière des vaisseaux.

C'est au-dessous du petit pectoral que le plexus s'épanouit en ses branches terminales.

4º **Anastomoses.** — Le plexus brachial s'anastomose :

a. *Avec le plexus cervical* par une branche de grosseur variable, tendue de la quatrième à la cinquième cervicale ;

b. *Avec la deuxième racine dorsale* par un rameau qui aboutit à la première. Ce rameau n'existe que dans les trois quarts des cas.

c. *Avec le grand sympathique.* — Les rameaux communicants du sympathique avec

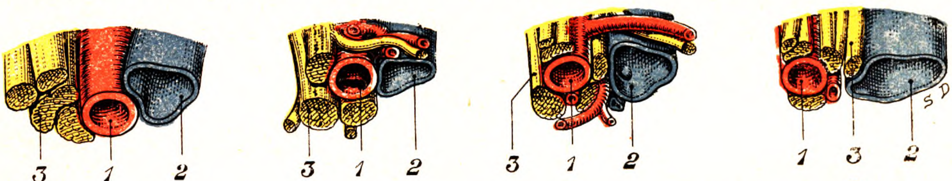


Fig. 249.

Quatre coupes transversales du paquet vasculo-nerveux de l'aisselle, pour montrer les rapports des cordons nerveux du plexus brachial avec l'artère et la veine axillaires (côté droit).

A, coupe au niveau du bord antérieur de la clavicule. — B, coupe à 2 centimètres au-dessous. — C, coupe à 2 centimètres plus bas. — D, coupe à 2 centimètres plus bas.

1, artère axillaire. — 2, veine axillaire. — 3, cordons nerveux du plexus brachial.

le plexus brachial sont des rameaux gris. Ils sont variables dans leur disposition et leur nombre. On peut cependant dire avec Hovelacque qu'ils sont disposés suivant deux plans, l'un superficiel, l'autre profond.

Les filets qui constituent le plan *superficiel* ont pour caractéristique d'aborder les racines du plexus, en passant dans l'interstice interscalénique, tandis que ceux du plan *profond* naissent du plan vertébral et passent dans le canal transversaire, pour aborder les éléments du plexus très près de leur origine.

α. *Rami du plan superficiel.* — Le *rameau destiné à* C^{v} naît du ganglion stellaire à l'origine du nerf vertébral, et atteint C^{v} en passant entre le droit antérieur et le faisceau du scalène antérieur qui vient de la quatrième cervicale (Hovelacque).

Le *rameau communicant du sixième nerf cervical* naît en dehors du précédent par plusieurs racines qui s'échappent du ganglion stellaire (fig. 254, 17) et atteignent la face antérieure du sixième nerf à la hauteur du tubercule de Chassagnac.

Le *rameau communicant du septième nerf cervical,* né du ganglion stellaire, se dirige transversalement en arrière des vaisseaux du tronc thyro-cervico-facial (fig. 248, 21), à la face profonde du scalène antérieur. Il aboutit au septième nerf cervical, immédiatement en dehors du tubercule antérieur de l'apophyse transverse du septième cervical.

Le *rameau communicant du huitième nerf cervical* (fig. 248, 21′), constitué par deux ou trois filets, naît du bord externe du ganglion stellaire et aborde le nerf après un trajet très court, en arrière du ligament transverso-pleural, d'ailleurs inconstant.

Le *rameau communicant du premier nerf dorsal* est, le plus souvent, double (fig. 248, 21″). Il naît de la partie externe du ganglion stellaire, et, après un trajet très court, atteint le premier nerf dorsal appliqué à ce niveau à la face postérieure du dôme pleural.

β. *Rami du plan profond.* — Ils naissent du nerf vertébral à des hauteurs variables. Ils sont extrêmement courts, environ 1 à 2 millimètres. En général, D^{I} et C^{VII} n'en reçoivent pas.

Nota. — Remarquer sur la figure 248 en 17 deux rami communicantes qui naissent du ganglion stellaire et atteignent C^{VII}. Ces rami, situés en dedans de l'artère vertébrale, appartiennent à la catégorie des rameaux communicants profonds d'Herbet. En réalité, ils n'appartiennent pas à la même catégorie que ceux qui se détachent du nerf vertébral. Ce sont des filets nerveux qui, dès leur origine, s'enfoncent à travers des muscles prévertébraux, pour gagner les nerfs rachidiens près de leur naissance. Hovelacque fait de ces filets nerveux une troisième variété de rameaux communicants. Nous croyons que cela est inutile ; comme nous l'avons dit, rien n'est plus variable que le trajet des anastomoses qui unissent le sympathique au plexus brachial. Seule reste constante la division en rami naissant du sympathique proprement dit (plan superficiel) et rami naissant du nerf vertébral (plan profond).

§ 2. — Branches du plexus brachial.

Nous étudierons : 1° les branches collatérales ; 2° les branches terminales.

Branches collatérales.

Les branches collatérales du plexus brachial, abstraction faite de quelques rameaux très grêles qui se perdent dès leur origine dans les muscles intertransversaires et dans les muscles scalènes, se rendent aux muscles de la ceinture scapulaire.

Nous les diviserons en : 1° branches antérieures, se rendant aux muscles antérieurs de la ceinture scapulaire ; 2° branches postérieures, se rendant aux muscles postérieurs de la ceinture scapulaire.

A. Branches antérieures. — Elles sont au nombre de trois : le nerf du sous-clavie le nerf du grand pectoral ; le nerf du petit pectoral.

1° **Nerf du sous-clavier.** — Le nerf du sous-clavier (fig. 247, 17), très grêle, mais constant, se détache le plus souvent de la partie haute du tronc primaire supérieur ou parfois par deux racines des cinquième et sixièmes cervicales. Il descend obliquement de dehors en dedans et de haut en bas, en avant du plexus brachial et de l'artère sous-clavière, et gagne la face antérieure du scalène antérieur. Il se partage alors en deux rameaux : un rameau musculaire qui va se perdre dans la portion moyenne du muscle sous-clavier ; un rameau anastomotique important qui se rend au phrénique (voy. *Nerf phrénique*, p. 268).

2° **Nerf du grand pectoral.** — Le nerf du grand pectoral (fig. 246, 10, et 247, 19) qu'on désigne encore quelquefois sous le nom de *grand nerf thoracique antérieur*, se détache du plexus brachial au niveau de la clavicule. Il naît soit de l'extrémité inférieure du tronc primaire supérieur, soit de sa branche de division antérieure. Suivant, à partir de ce point, un trajet oblique en bas et en dedans, il passe en avant de l'artère axillaire (point de repère de Farabeuf pour la ligature de ce vaisseau) et de la veine axillaire. Puis, se portant en avant, il perfore la partie moyenne de l'aponévrose clavi-pectorale avec les ramifications de l'artère acromio-thoracique, arrive à la face profonde du muscle grand pectoral et s'épanouit en un grand nombre de rameaux divergents, qui se perdent dans ce muscle. Au moment où il croise l'artère sous-clavière, le nerf du grand

pectoral abandonne un filet anastomotique pour le nerf du petit pectoral en arrière de l'artère axillaire, en passant au-dessous d'elle. Cette anastomose constitue « *la boucle nerveuse des pectoraux* ou l'*anastomose interpectorale* » (fig. 247, 20).

3° **Nerf du petit pectoral.** — Le nerf du petit pectoral (fig. 246, 11, et 250, 6), encore appelé *petit nerf thoracique antérieur*, se sépare du plexus en arrière de la clavicule ou très peu au-dessus, au même niveau que le nerf grand pectoral. Il naît de la partie supérieure du tronc secondaire inférieur. Oblique en bas et en dehors, il s'insinue sous l'artère axillaire et s'anastomose avec le rameau descendant que lui envoie le nerf du grand

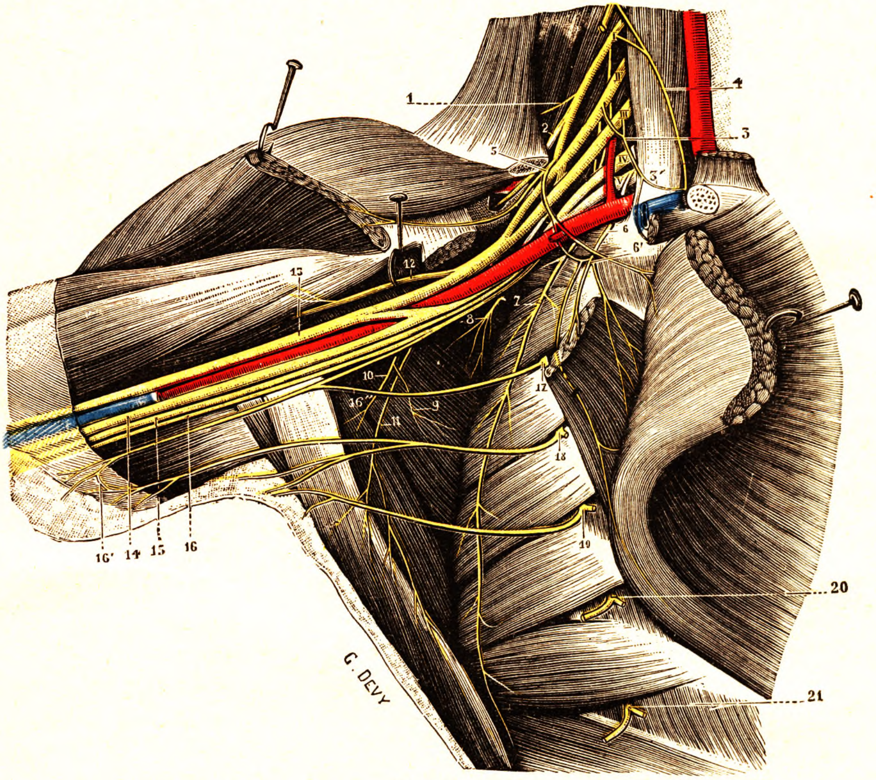


Fig. 250.

Plexus brachial, vue antérieure.

I, II, III, IV, cinquième, sixième, septième et huitième paires cervicales. — V, première dorsale. — 1, tronc commun des nerfs de l'angulaire et du rhomboïde. — 2, nerf sus-scapulaire. — 3, nerf du sous-clavier, avec : 3', son anastomose, avec : 4, le phrénique. — 5, nerf du grand pectoral. — 6, nerf du petit pectoral, avec : 6', son anastomose avec le nerf précédent. — 7, nerf du grand dentelé. — 8, nerf supérieur du sous-scapulaire. — 9, nerf inférieur du même muscle. — 10, nerf du grand rond. — 11, nerf du grand dorsal. — 12, nerf musculo-cutané. — 13, nerf médian. — 14, nerf cubital. — 15, nerf brachial cutané interne. — 16, accessoire du brachial cutané interne, avec : 16' et 16", ses anastomoses avec les rameaux perforants de 17 et 18, deuxième et troisième nerfs intercostaux. — 19, 20, 21, quatrième, cinquième et sixième nerfs intercostaux.

pectoral, de façon à former, ainsi que nous l'avons vu, une sorte de boucle qui embrasse ce vaisseau. De la convexité de cette arcade partent deux ordres de rameaux, des rameaux superficiels et des rameaux profonds ; *a.* les *rameaux superficiels*, après avoir traversé l'aponévrose clavi-pectorale, gagnent l'espace cellulaire compris entre le petit pectoral et le grand pectoral et finalement se perdent dans ce dernier muscle; *b.* les *rameaux profonds* cheminent au-dessous du petit pectoral et pénètrent dans ce muscle par sa face profonde. Un certain nombre de filets se terminent dans le petit

pectoral ; quelques-uns ne font que traverser ce muscle et viennent se perdre ensuite à la face profonde du grand pectoral.

B. Branches postérieures. — Elles sont au nombre de neuf : le *nerf sus-scapulaire* ; le *nerf de l'angulaire* ; le *nerf du rhomboïde* ; le *nerf supérieur du sous-scapulaire* ; le *nerf inférieur du sous-scapulaire* ; le *nerf du grand dorsal* ; le *nerf du grand rond* ; le *nerf circonflexe* ; le *nerf du grand dentelé.*

1° **Nerf sus-scapulaire.** — Né de la cinquième cervicale au moment où elle va se réunir à la sixième (fig. 246, 2, et 247, 27), il se porte en bas, en dehors et en arrière dans le creux sus-claviculaire, longeant le bord supéro-externe du tronc primaire supérieur. Après un court trajet, il s'engage au-dessous du trapèze, de l'omo-hyoïdien, passe dans l'échancrure coracoïdienne, convertie en un trou par un ligament, et arrive ainsi dans la fosse sus-épineuse, au-dessous du muscle sus-épineux. Après avoir fourni quelques rameaux à ce dernier muscle, il contourne le bord externe de l'épine de l'omoplate et débouche alors dans la fosse sous-épineuse, où il se termine par plusieurs rameaux divergents qui se perdent tous dans l'épaisseur du muscle sous-épineux.

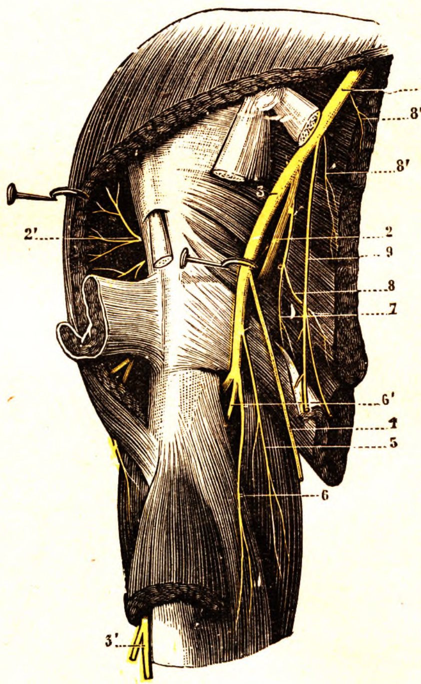


Fig. 251.

Nerfs profonds du creux axillaire.

1, tronc commun du radial et du circonflexe. — 2, nerf circonflexe, avec : 2′, ses ramifications à la face profonde du deltoïde. — 3, nerf radial, disparaissant dans la gouttière de torsion. — 3′, le même dans la gouttière de torsion. — 4, son rameau cutané interne. — 5, nerf de la longue portion du triceps. — 6, nerf du vaste interne. — 6′, nerf du vaste externe. — 7, nerf du grand rond. — 8, nerf inférieur du sous-scapulaire, naissant par un tronc commun avec le précédent. — 8 et 8″, nerf moyen et nerf supérieur du sous-scapulaire. — 9′, nerf du grand dorsal.

2° **Nerf de l'angulaire.** — Ce nerf se détache de la cinquième racine cervicale, très peu après la sortie du trou de conjugaison (fig. 246, 1, et 247, 28). Il glisse tout d'abord sur le scalène postérieur, contourne ensuite ce muscle et vient se placer à la face profonde du muscle angulaire de l'omoplate, dans la masse duquel il se perd par de nombreux rameaux. Quelques-uns de ces rameaux se prolongent parfois jusqu'au rhomboïde.

3° **Nerf du rhomboïde.** — Ce nerf, de même que le précédent, naît de la cinquième paire cervicale (fig. 246, 1, et 247, 28). Se portant en bas et en arrière, il chemine d'abord entre le scalène postérieur et l'angulaire jusqu'au niveau de l'angle supérieur du scapulaire. Il s'engage ensuite entre les côtes et le rhomboïde et se perd à la face profonde de ce muscle, tout près de ses insertions scapulaires. Un de ses filets (Cruveilhier) perfore le rhomboïde d'avant en arrière et vient s'anastomoser, dans l'épaisseur du muscle trapèze, avec les branches rachidiennes postérieures.

4° **Nerf supérieur du sous-scapulaire.** — Né de la partie postérieure du plexus brachial (fig. 246 3, 251, 8″), tantôt de la partie terminale du tronc primaire supérieur, tantôt de la branche de division postérieure de ce tronc, tantôt du tronc radio-circonflexe, le

nerf supérieur du sous-scapulaire, toujours très grêle, se porte vers le bord supérieur du muscle sous-scapulaire, dans lequel il se termine.

5° **Nerf inférieur du sous-scapulaire.** — Il naît dans l'aisselle du tronc postérieur radio-circonflexe (fig. 246, 5, et 251, 8), soit directement, soit par un tronc commun avec le nerf circonflexe. Il descend sur la face antérieure du muscle sous-scapulaire et se distribue aux faisceaux moyens et aux faisceaux inférieurs de ce muscle.

Il existe fréquemment un nerf moyen du sous-scapulaire (fig. 251, 8′).

6° **Nerf du grand dorsal.** — Il se détache encore du tronc radio-circonflexe (fig. 250, 11, et 251, 9). Il se porte verticalement en bas en suivant la face antérieure du sous-scapulaire, croise obliquement l'artère scapulaire inférieure et gagne la face profonde du muscle grand dorsal, auquel il se distribue.

7° **Nerf du grand rond.** — Comme le précédent, en dehors duquel il est situé, le nerf du grand rond naît soit du tronc radio-circonflexe (fig. 250, 10, et 251, 7), soit du circonflexe, et plus rarement par un trou commun avec le nerf du grand dorsal. Il descend sur la face antérieure du grand rond et se perd dans ce muscle après s'être divisé en trois ou quatre rameaux.

8° **Nerf circonflexe.** — Il naît du tronc secondaire postérieur radio-circonflexe dans le

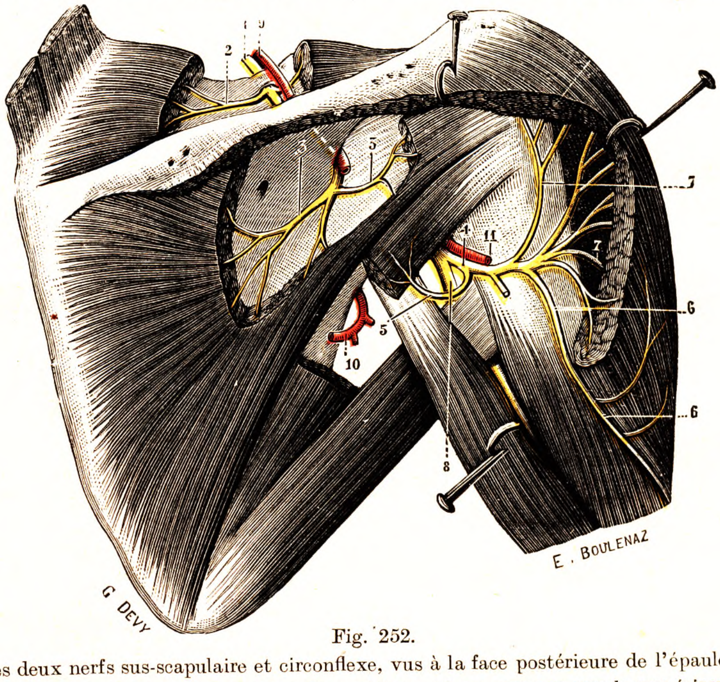


Fig. 252.

Les deux nerfs sus-scapulaire et circonflexe, vus à la face postérieure de l'épaule.

1, nerf sous-scapulaire, avec : 2, ses rameaux pour le sus-épineux ; 3, ses rameaux pour le sous-épineux. — 4, nerf axillaire ou circonflexe passant dans le trou carré de Velpeau ; 5, le nerf du petit rond ; 6, le rameau cutané de l'épaule ; 7, 7, ses rameaux deltoïdiens. — 8, nerf radial. — 9, artère scapulaire supérieure. — 10, artère scapulaire inférieure. — 11, artère circonflexe postérieure.

creux de l'aisselle, assez haut, rarement au-dessous d'un plan passant par le bord inférieur du petit pectoral (fig. 251, 2).

Il chemine tout d'abord sur la face antérieure du muscle sous-scapulaire, contourne ensuite le bord inférieur de ce muscle et s'engage, en compagnie de l'artère circonflexe postérieure, dans le trou carré de Velpeau (limité en haut par le bord inférieur du sous scapulaire, en bas par le bord supérieur du grand rond ; en dehors par le bord externe

de la longue portion du triceps ; en dehors par le col chirurgical de l'humérus et la partie inférieure de l'articulation de l'épaule) (fig. 252). Le nerf est au contact de la capsule de l'articulation scapulo-humérale. En débouchant de ce quadrilatère de Velpeau, le nerf circonflexe, désormais situé à la face postérieure de l'épaule, s'applique contre le bord inférieur du muscle petit rond. Il cravate horizontalement le col chirurgical de l'humérus, d'arrière en avant, décrivant une courbe à concavité dirigée en haut et en avant, et s'épuise en ses branches terminales.

Envisagé au point de vue de sa distribution périphérique, le nerf circonflexe fournit des branches collatérales et des branches terminales.

a. Les *branches collatérales* sont au nombre de deux : le nerf du petit rond et le nerf cutané de l'épaule.

Le *nerf du petit rond* se détache du tronc nerveux au moment où celui-ci franchit d'avant en arrière l'orifice carré de Velpeau. De là, il se dirige en dedans et en haut et se perd dans le petit rond (fig. 252, 11).

Le *rameau cutané de l'épaule* naît au même niveau (fig. 252, 6). Il se dégage du deltoïde en contournant le bord postérieur de ce muscle et, après avoir perforé l'aponévrose, il recouvre le moignon de l'épaule et la face externe du bras de ses ramifications divergentes. Toutes ces ramifications se perdent dans la peau. Un filet s'anastomose avec l'accessoire du brachial cutané interne.

b. Les *branches terminales* du nerf circonflexe, toujours nombreuses et disposées en éventail, s'épuisent dans la masse du deltoïde, qu'elles pénètrent par sa face profonde. Constamment ces branches envoient quelques ramuscules à l'articulation de l'épaule.

9° **Nerfs du grand dentelé.** — Le nerf proprement dit du grand dentelé est encore appelé *nerf thoracique inférieur* ou encore *nerf respiratoire externe de Charles Bell.* Il naît des cinquième et sixième racines cervicales, immédiatement après leur sortie des espaces intertransversaires (fig. 251, 7) en formant un plexus. Suivant, à partir de ce point, un trajet verticalement descendant, il chemine tout d'abord entre le scalène postérieur et le plexus brachial, puis sur la face latérale du thorax, dans l'angle dièdre ouvert en avant que forment par leur rencontre le muscle sous-scapulaire et le muscle grand dentelé. En réalité, les nerfs du grand dentelé proviennent de C^{v}, de C^{vi} et C^{vii}. le huitième et le neuvième intercostal donnent des nerfs accessoires. Le muscle a trois étages d'innervation (Voy. t. I., p. 915).

§ 3. — Branches terminales du plexus brachial.

Les branches terminales du plexus brachial prennent naissance dans le creux de l'aisselle et se détachent des troncs secondaires du plexus. Des troncs secondaires antérieurs, médio-musculo-cutané et médio-cubito-cutané, se séparent plusieurs nerfs, se rendant aux muscles et aux téguments du côté de la flexion. Ce sont, en allant de dehors en dedans : le *nerf musculo-cutané*, le *nerf médian*, le *nerf cubital*, le *nerf brachial cutané interne*, l'*accessoire du brachial cutané interne.* Le tronc secondaire postérieur, radio-circonflexe, ne donne qu'une branche



Fig. 253.
Schéma indiquant le mode d'origine des branches terminales du plexus brachial.

terminale, le nerf radial, qui se rend aux masses musculaires du côté de l'extension. Nous avons décrit plus haut le nerf circonflexe comme branche collatérale du plexus.

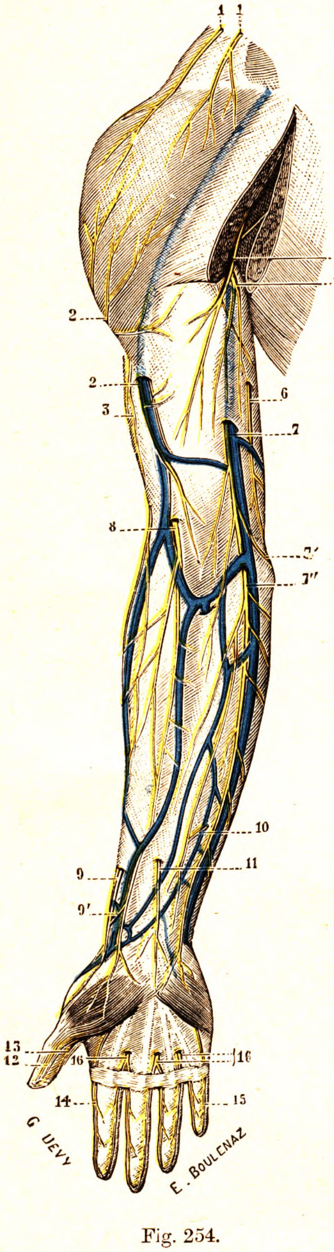


Fig. 254.

Nerfs superficiels du membre supérieur, plan antérieur.

1, 1, branche sus-acromiale du plexus cervical. — 2, 2, rameau cutané du nerf circonflexe. — 3, rameau cutané externe du radial. — 4, rameau supérieur du brachial cutané interne. — 5, rameau perforant du deuxième nerf intercostal. — 6, accessoire du brachial cutané interne. — 7, brachial cutané interne, avec ses deux branches de bifurcation : 7′, la branche postérieure ou épitrochléenne ; 7″, la branche antérieure ou cubitale. — 8, branche cutanée ou antibrachiale du nerf musculo-cutané. — 9, branche terminale antérieure du radial, avec : 9′, son anastomose avec l'une des divisions de la branche précédente. — 10, anastomose d'un filet perforant du nerf cubital avec l'une des divisions du brachial cutané interne. — 11, rameau cutané palmaire du médian. — 12, 13, collatéral externe et collatéral interne du pouce. — 14, collatéral externe de l'index. — 15, collatéral interne du petit doigt. — 16, 16, troncs des autres collatéraux.

I. — Nerf musculo-cutané.

Le nerf musculo-cutané se détache du tronc secondaire supérieur, médio-musculo-cutané. Les fibres qui le constituent proviennent presque en totalité des cinquième et sixième paires cervicales ; quelques-unes viennent de la septième.

1° **Trajet.** — Le nerf musculo-cutané prend naissance dans l'aisselle, assez haut en général derrière le muscle petit pectoral. Placé à son origine au-dessus et en dehors du médian et de l'artère axillaire, le nerf musculo-cutané se dirige obliquement en bas et en dehors. Il croise tout d'abord le tendon du muscle sous-scapulaire, gagne ensuite le côté interne du muscle coraco-brachial et bientôt le perfore, d'où le nom de *nerf perforant du coraco-brachial de Cassérius* que lui donnent certains auteurs. Dégagé de ce muscle il se trouve placé entre le biceps, qui est en avant, et le brachial antérieur, qui est en arrière. Il traverse alors en diagonale la face antérieure du bras pour apparaître dans la gouttière bicipitale externe, entre le long supinateur et l'extrémité inférieure du biceps. Jusque-là, le nerf chemine dans les couches profondes du bras. Arrivé à la région du pli du coude, il perfore l'aponévrose superficielle pour devenir sous-cutané et se ramifier dans la moitié externe de la peau de l'avant-bras. Le point où il perfore l'aponévrose est situé directement en dedans de la veine médiane céphalique, mais à une hauteur variable de l'interligne articulaire du coude, souvent un peu plus haut, quelquefois au-dessous.

Au cours de son trajet, le nerf musculo-cutané fournit deux ordres de branches : des branches collatérales et des branches terminales.

2° **Branches collatérales.** — Dans sa portion brachiale, le nerf musculo-cutané fournit : des branches collatérales aux trois muscles antérieurs du bras : le coraco-brachial, le biceps et le brachial

antérieur ; le nerf diaphysaire de l'humérus ; des filets vasculaires ; un nerf articulaire pour la face antérieure du coude.

a. *Nerf du coraco-brachial.* — Le nerf du coraco-brachial se détache du musculo-cutané tout près de son émergence et pénètre le muscle au-dessus du point de perforation du nerf (fig. 259, 8).

b. *Nerf du biceps.* — Le nerf du biceps naît du musculo-cutané après sa sortie du muscle coraco-brachial. Il se divise presque immédiatement après son origine en deux rameaux, qui se distribuent, l'un à la courte portion, l'autre à la longue portion du biceps. Ces deux rameaux se subdivisent ordinairement en plusieurs filets avant de pénétrer dans les muscles respectifs (fig. 259, 9).

c. *Nerf du brachial antérieur.* — Le nerf du brachial antérieur naît un peu au-dessous du précédent et se divise en trois ou quatre filets divergents, qui se perdent le plus souvent dans le tiers supérieur du muscle. De ces filets, il en est un, cependant, plus long que les autres, que l'on voit descendre jusqu'à la portion du brachial antérieur qui avoisine le coude : on peut lui donner le nom de *long filet du brachial antérieur* (fig. 259, 10).

d. *Nerf diaphysaire de l'humérus, nerfs vasculaires, nerf articulaire antérieur du coude.* — Indépendamment des rameaux musculaires que nous avons décrits, le nerf musculo-cutané fournit encore : un filet osseux, qui s'engage avec l'artère dans le trou nourricier de l'humérus ; des filets vasculaires qui se distribuent à la partie inférieure de l'artère axillaire et à toute l'artère humérale ; un filet articulaire pour le coude. Celui-ci se détache soit du tronc nerveux principal, soit du nerf du brachial antérieur.

3° **Branches terminales.** — Devenu sous-cutané, le nerf musculo-cutané se divise en deux branches terminales : l'une antérieure, l'autre postérieure :

a. *Branche postérieure.* — La branche postérieure, se portant en bas et en dehors, passe en arrière de la veine médiane céphalique, gagne successivement la face externe et la face postérieure de l'avant-bras et descend jusqu'au niveau du carpe, en fournissant de nombreux rameaux à la peau de la région postéro-externe de l'avant-bras (fig. 255, 8). Il n'est pas

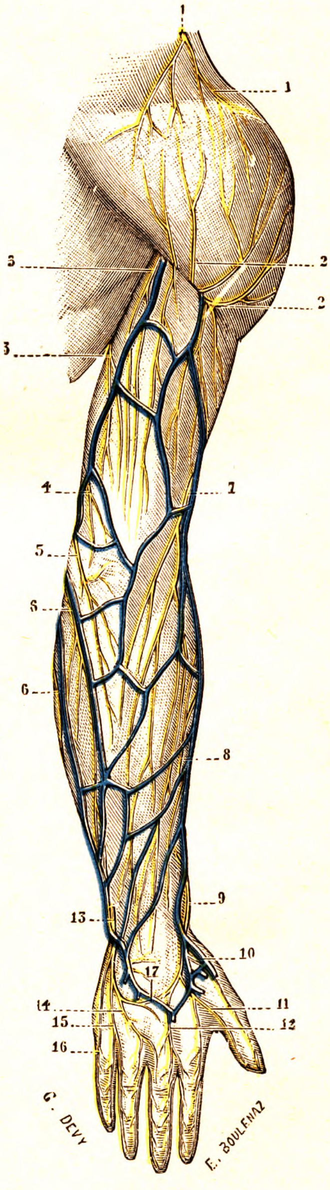


Fig. 255.

Nerfs superficiels du membre supérieur, plan postérieur.

1, ramifications de la branche sus-acromiale du plexus cervical. — 2, 2, rameaux cutanés du nerf axillaire. — 3, 3', rameaux perforants des deuxième et troisième nerfs intercostaux. — 4, rameau cutané interne du radial. — 5, branche postérieure ou épitrochléenne du brachial cutané interne. — 6, 6, rameaux postérieurs de la branche antérieure du même nerf. — 7, rameau cutané externe du radial. — 8, rameaux postérieurs du musculo-cutané. — 9, terminaison de la branche inférieure ou cutanée du radial, avec : 10, son rameau externe ; 11, son rameau moyen ; 12, son rameau interne. — 13, branche dorsale du cubital, avec : 14, son rameau externe ; 15, son rameau moyen ; 16, son rameau interne. — 17, anastomose entre le radial et le cubital.

rare de voir la branche postérieure du nerf musculo-cutané, descendant plus bas que d'habitude, jeter de fins rameaux sur la région du premier métacarpien et dans le premier espace interosseux. Ces rameaux peuvent, dans certains cas, être suivis jusqu'à la commissure du pouce et de l'index.

D'une façon presque constante, cette branche postérieure s'anastomose un peu au-dessus de la styloïde radiale avec la branche antérieure du nerf radial.

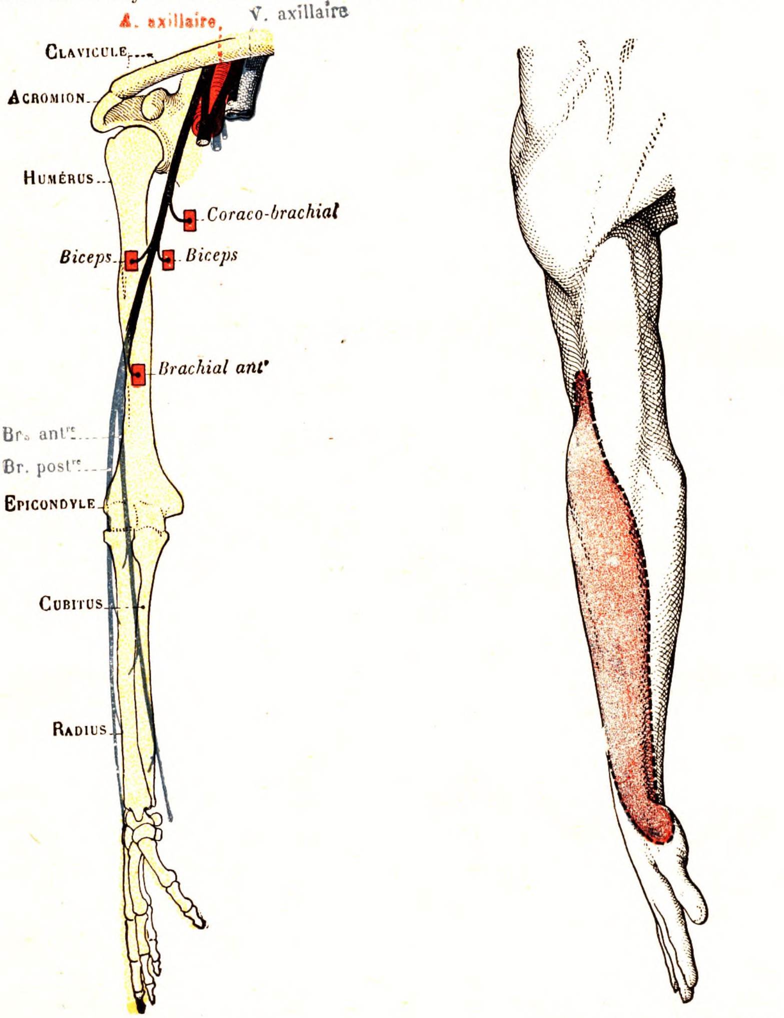


Fig. A. — Trajet et distribution. Fig. B. — Son territoire cutané.

Fig. 256.

Nerf musculo-cutané (PITRES et TESTUT).

b. *Branche antérieure.* — La branche antérieure continue la direction descendante du tronc dont elle émane. Elle passe en avant de la médiane céphalique et chemine ensuite à la face antérieure de l'avant-bras (fig. 254, 8). Elle s'épuise, chemin faisant, dans la peau de la région antéro-externe de l'avant-bras. On peut suivre ses filets terminaux jusqu'aux plis transversaux du poignet et très souvent jusque sur l'éminence thénar. Ces filets thénariens, quand ils existent, sont très variables.

Un peu au-dessus du poignet, la branche antérieure du musculo-cutané s'anastomose avec le nerf radial, qui est encore sous-aponévrotique. Elle fournit, en outre, dans la même région, un ou deux ramuscules qui se portent à la rencontre de l'artère radiale, en perforant l'aponévrose, cheminant quelque temps avec cette artère et finalement viennent se distribuer aux parties molles de l'articulation radio-carpienne.

Dans son trajet à l'avant-bras, la branche antérieure du musculo-cutané émet d'une part des filets internes qui gagnent la ligne médiane et vont s'anastomoser avec les rameaux les plus externes du nerf brachial cutané interne ; d'autre part, des filets externes qui vont s'anastomoser : les uns, avec certains filets venus du rameau cutané externe du nerf radial, les autres, avec des rameaux de la branche postérieure.

4° **Anastomoses.** — a. *Avec le nerf médian.* — Fréquemment (une fois sur trois), le nerf musculo-cutané s'anastomose à la partie moyenne du bras avec le tronc du nerf médian. Cette anastomose est oblique en bas et en dehors. Elle va du musculo-cutané au médian. Son volume est très variable ; elle est d'autant plus forte que la racine externe du médian est plus faible, et inversement. Elle serait déterminée par le fait qu'un certain nombre de fibres du médian seraient accolées au tronc du musculo-cutané au bras ; ces filets emprunteraient le trajet du musculo-cutané avant de rejoindre le médian.

b. Les *anastomoses avec le brachial cutané interne* ; les anastomoses avec ce nerf ont été décrites plus haut, nous n'y reviendrons pas.

VARIÉTÉS. — Le nerf musculo-cutané peut faire défaut en tant que nerf distinct : dans ce cas, ses différents rameaux se détachent isolément du tronc du médian. Les éléments du musculo-cutané se sont fusionnés avec le médian. — Duplicité du nerf : le musculo-cutané naît dans l'aisselle par deux rameaux, qui peuvent ne se réunir qu'au niveau du coude. — Au lieu de perforer le coraco-brachial, le nerf musculo-cutané glisse sur un côté. — L'anastomose pour le nerf médian est très variable comme volume, comme situation, comme trajet.

RÉSUMÉ DU NERF MUSCULO-CUTANÉ

a. *Branches collatérales.*	N. du coraco-brachial. N. du biceps. N. du brachial antérieur. Filet osseux. Filet périostique. Filet vasculaire.
b. *Branches terminales.*	Br. postérieure. Br. antérieure.

II. — NERF MÉDIAN.

1° **Origine.** — Le nerf médian naît de la portion axillaire du plexus brachial par deux racines : une externe, une interne (fig. 257). La *racine externe* provient du tronc secondaire supérieur, antéro-externe ou tronc médio-musculo-cutané ; la *racine interne*, du tronc secondaire antéro-interne ou tronc médio-cubito-cutané. La racine externe longe le flanc externe de l'artère axillaire ; la racine interne apparaît entre l'artère et la veine axillaire. Les deux racines, convergeant l'une vers l'autre, se réunissent à la manière des deux branches d'un **V** et se continuent par un tronc unique, le *nerf médian*.

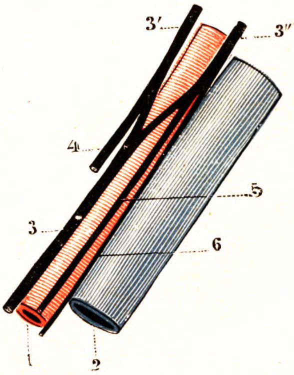


Fig. 257.
Origine axillaire du médian.

1, artère axillaire. — 2, veine axillaire. — 3, médian, avec : 3', sa racine externe ; 3'', sa racine interne. — 4, musculo-cutané. — 5, cubital. — 6, brachial cutané interne.

La racine externe est généralement moins volumineuse que la racine interne ; mais elle est de calibre très variable suivant les sujets. On a constaté qu'elle est d'autant plus faible que l'anastomose que le musculo-cutané envoie au médian est plus forte. On estime que, dans ces cas, un certain nombre de filets du médian empruntent le trajet du musculo-cutané avant de rejoindre le tronc principal. Dans certains cas même, la racine externe peut manquer. Le médian n'est alors constitué qu'après avoir reçu l'anastomose du musculo-cutané.

2º **Trajet.** — Le nerf médian naît dans l'aisselle. Il descend verticalement sur le

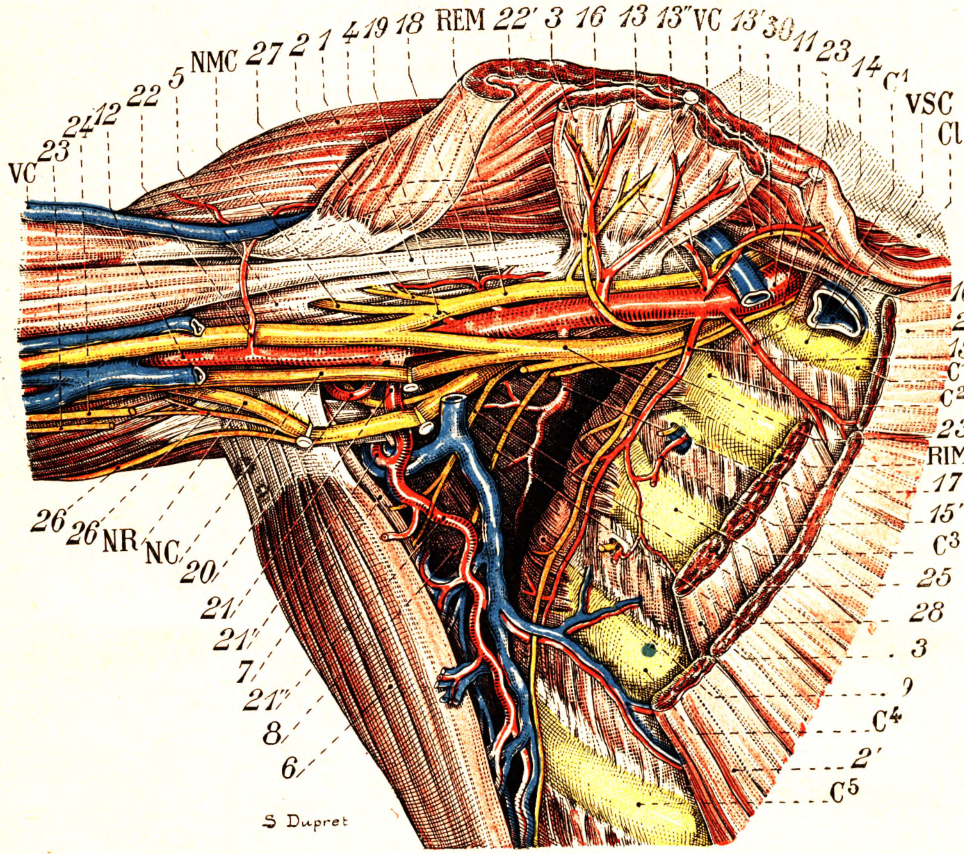


Fig. 258.

Rapports de l'artère axillaire et de ses branches.

Cl, clavicule. — RIM, racine interne du médian. — REM, racine externe du médian. — NMC, nerf musculo-cutané. — NR, nerf radial. — NC, nerf cubital. — VC, veine céphalique. — VSC, veine sous-clavière. — C^1, C^2, C^3, cinq premières côtes.

1, deltoïde. — 2, 2, grand pectoral. — 3, 3, petit pectoral. — 4, tendon du court biceps. — 5, coraco-brachial. — 6, grand dorsal. — 7, grand rond. — 8, sous-scapulaire. — 9, grand dentelé. — 10, sous-clavier. — 11, artère axillaire. — 12, artère humérale. — 13, artère acromio-thoracique. — 13′, 13″, ses deux branches thoracique et acromiale. — 14, thoracique supérieure. — 15, thoracique inférieure. — 15′, anastomoses avec les intercostales. — 16, petite thoracique. — 17, artère musculaire. — 18, rameaux musculaires pour le coraco-brachial et biceps. — 19, origine de l'artère circonflexe antérieure masquée par la racine externe du médian. — 20, circonflexe postérieure. — 21, scapulaire inférieure. — 21′, sa branche scapulaire. — 21″, sa branche thoracique. — 22, artère tégumentaire du moignon de l'épaule. — 23, 24, nerf brachial cutané interne et son accessoire. — 25, nerf du grand rond. — 26, 26, nerf du triceps brachial. — — 27, nerf du coraco-brachial. — 28, nerf du sous-scapulaire. — 29, nerf du grand dentelé. — 30, nerf du grand pectoral.

côté interne du bras et arrive à la face antérieure de l'épitrochlée. Là, obliquant légèrement en dehors, il se rapproche peu à peu de l'axe du membre, l'atteint et devient ainsi médian, situation qui lui a valu son nom. Reprenant alors sa direction verticale, il traverse successivement la face antérieure de l'avant-bras, le canal carpien, et s'épanouit en ses branches terminales avant la sortie de ce canal.

3° **Rapports.** — Dans ce long trajet, le nerf présente des rapports importants que nous examinerons séparément : dans l'aisselle, au bras, au coude, à l'avant-bras, dans le canal carpien.

a. *Dans l'aisselle.* — Nous étudierons tout d'abord ses rapports immédiats, c'est-à-dire les rapports avec les différents éléments du paquet vasculo-nerveux de l'aisselle, puis les rapports médiats, c'est-à-dire les rapports avec les parois de la cavité axillaire (fig. 258)

Les rapports du nerf médian avec les éléments du paquet vasculo-nerveux sont les suivants : le bras étant en abduction et légère rotation externe, on trouve, lorsqu'on examine le plan superficiel du paquet vasculo-nerveux de dehors en dedans : 1° le nerf musculo-cutané ; celui-ci n'est visible que sur un court trajet, il s'engage bientôt en effet dans l'épaisseur du coraco-brachial qu'il perfore ; 2° le nerf médian, avec sa fourche enserrant l'artère à son origine ; 3° l'artère axillaire ; 4° le cubital ; 5° enfin, le brachial cutané interne et son accessoire, issus de la racine interne du médian, situés tout à fait en dedans de l'artère axillaire. Le nerf radial ne peut être vu ; il est rétro-artériel, il serait nécessaire pour l'apercevoir de soulever et d'écarter tous les éléments que nous venons d'énumérer.

Le nerf médian est longé en dehors par un muscle, le *coraco-brachial*, son *muscle satellite*, qui le recouvre parfois. Il repose en haut sur le muscle sous-scapulaire, plus bas sur le grand dorsal et le grand rond. Il est recouvert par les plans musculo-aponévrotiques qui constituent la paroi antérieure de l'aisselle.

b. *Au bras.* — Le nerf médian et les vaisseaux huméraux, qui l'accompagnent, descendent à la face antéro-interne du bras dans l'angle dièdre compris entre le biceps et la cloison intermusculaire interne, doublée du triceps en arrière, du brachial antérieur en avant (fig. 259). En avant et en dedans, médian et vaisseaux huméraux ne sont recouverts que par l'aponévrose brachiale.

Le nerf médian croise les vaisseaux huméraux dans son trajet brachial. Externe dans l'aisselle, il devient interne à la partie inférieure

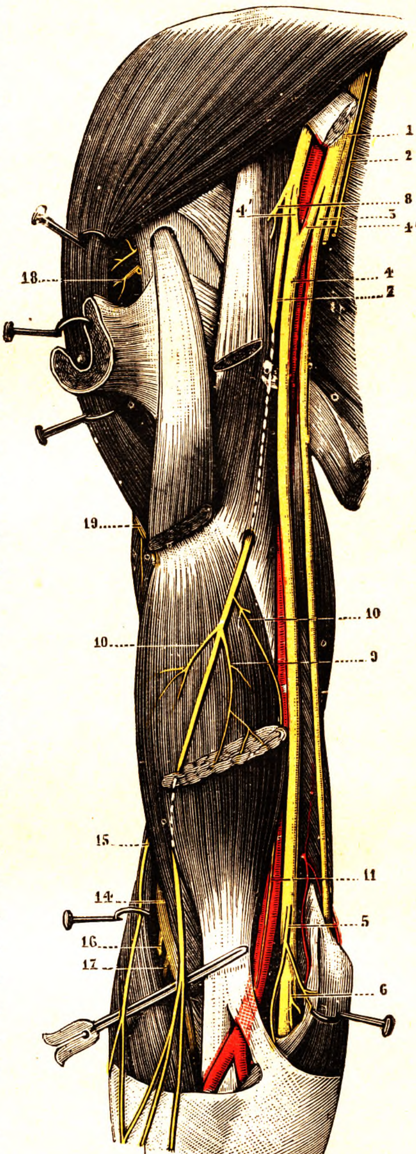


Fig. 259.
Nerfs profonds du bras, face antérieure.

1, brachial cutané interne. — 2, son accessoire. — 3, cubital. — 4, médian, avec : 4', sa racine externe ; 4'', sa racine interne. — 5, rameau pour le rond pronateur. — 6, rameau pour le grand et le petit palmaire. — 7, musculo-cutané, avec : 8, rameau du coraco-brachial ; 9, rameau du biceps ; 10, rameau pour le brachial antérieur ; 11, filet vasculaire pour l'humérale ; 12, 13, ses branches cutanées ou antibrachiales. — 14, nerf radial, avec : 15, son rameau cutané externe ; 16, son rameau pour le long supinateur ; 17, son rameau pour le premier radial externe. — 18, nerf circonflexe, avec : 19, son rameau cutané de l'épaule.

du bras. Il passe normalement en avant des vaisseaux, exceptionnellement en arrière.

A côté du médian se trouvent deux autres nerfs ; mais ils ne cheminent que peu de temps dans le canal brachial : 1° le *brachial cutané interne* est d'abord placé en dedans du médian ; mais il ne tarde pas à devenir le satellite de la veine basilique avec laquelle il perfore l'aponévrose pour devenir sous-cutané ; 2° le *nerf cubital* est encore situé, à la partie supérieure du bras, en dedans de l'artère, appliqué contre la cloison intermusculaire interne. Il perfore celle-ci vers le tiers moyen du bras ; accompagné de l'artère collatérale interne supérieure, il descend alors entre la cloison intermusculaire et le triceps jusqu'à l'épitrochlée.

c. *Au coude.* — Le nerf médian, situé en dedans des vaisseaux, est séparé d'eux par un espace triangulaire à sommet supérieur (fig. 260). Tandis que les vaisseaux huméraux descendent obliquement de dedans en dehors dans la gouttière bicipitale interne pour gagner le milieu du pli du coude, le nerf médian descend verticalement vers la face antérieure de la trochlée. D'abord sous-aponévrotique, il s'engage bientôt, en atteignant les muscles épitrochléens, entre les deux faisceaux épitrochléen et coronoïdien du rond pronateur. Arrivé à la face postérieure de ce muscle, il croise l'artère cubitale en passant en avant d'elle. Puis, poursuivant son trajet, il passe sous l'arcade fibreuse cubito-radiale du fléchisseur commun superficiel des doigts et vient occuper l'axe de l'avant-bras.

d. *A l'avant-bras.* — Le médian occupe assez exactement le milieu de la face antérieure de l'avant-bras. Dans les deux tiers supérieurs de l'avant-bras, il répond par sa face profonde à l'interstice qui sépare le muscle fléchisseur commun profond des doigts et le muscle fléchisseur propre du pouce. Il est recouvert par le muscle fléchisseur commun superficiel. Notons qu'il chemine dans la gaine du fléchisseur commun superficiel, entièrement charnu à ce niveau. Le tronc des artères interosseuses lui envoie une collatérale, l'artère du nerf médian, ordinairement très grêle.

Au tiers inférieur de l'avant-bras, les tendons du muscle fléchisseur commun superficiel apparaissent, et les rapports se modifient. Le médian se place en

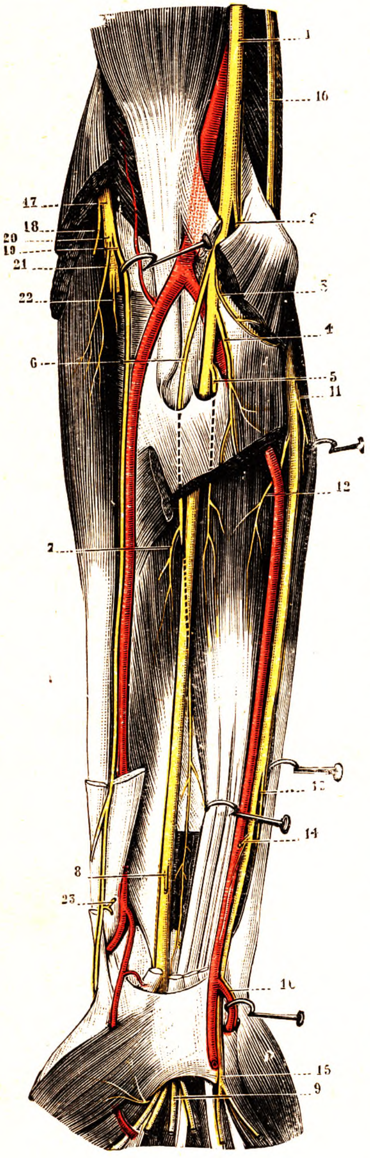


Fig. 260.
Nerfs profonds de l'avant-bras, face antérieure.

1, nerf médian, avec : 2, son rameau pour le rond pronateur ; 3, son rameau pour le grand et le petit palmaire ; 4, son rameau pour le fléchisseur superficiel ; 5, son rameau pour le fléchisseur profond ; 6, son rameau interosseux ; 7, son rameau pour le fléchisseur propre du pouce ; 8, son rameau cutané palmaire ; 9, ses branches terminales. — 10, nerf cubital, avec : 11, son rameau pour le cubital antérieur ; 12, son rameau pour le fléchisseur profond ; 13, sa branche cutanée dorsale ; 14, son filet anastomotique pour le brachial cutané interne ; 15, sa branche palmaire superficielle ; 16, sa branche palmaire profonde. — 17, nerf radial, avec : 18, son rameau pour le premier radial externe ; 19, sa branche terminale antérieure ; 20, sa branche terminale postérieure ; 21, son rameau pour le deuxième radial externe 21, son rameau pour le court supinateur ; 23, son anastomose avec le musculo-cutané.

dehors des tendons du muscle fléchisseur commun superficiel et devient plus superficiel ? Au poignet, il est seulement recouvert par l'aponévrose antibrachiale et accessible au travers de l'interstice compris entre le grand et le petit palmaire. Ainsi que l'a montré BRAINE, il a, en dedans de lui, le tendon fléchisseur superficiel du médius et il repose sur le tendon fléchisseur superficiel de l'index.

e. *Dans le canal carpien.* — Le médian se porte un peu en dehors de l'axe du bras et passe dans le canal carpien. Il est placé dans ce canal immédiatement en arrière du ligament annulaire, en avant des tendons. Il a, en dehors de lui, le tendon fléchisseur propre du pouce, en dedans, le tendon fléchisseur superficiel du médius. Il repose toujours sur le tendon du fléchisseur superficiel de l'index. Il est dans l'interstice qui sépare les deux synoviales digito-carpienne externe et digito-carpienne interne.

Il se divise en ses branches terminales à la partie inférieure du canal carpien.

4° **Distribution.** — Au cours de son long trajet, le nerf médian fournit deux ordres de branches : des branches collatérales et des branches terminales.

A. BRANCHES COLLATÉRALES. — Le médian traverse la partie inférieure de l'aisselle et la région antéro-interne du bras sans donner aucune branche collatérale. Au coude et à l'avant-bras, au contraire, il fournit des branches collatérales fort nombreuses que l'on peut, d'après leur origine et leur destination, répartir en cinq groupes : les rameaux articulaires, le nerf supérieur du rond pronateur, les rameaux musculaires, le nerf interosseux, le nerf cutané plamaire (fig. 260).

a. *Rameaux articulaires.* — Ce sont de tout petits filets, décrits par RUDINGER, qui se rendent à l'articulation du coude. On en rencontre ordinairement deux : l'un supérieur, l'autre inférieur. Le *filet articulaire supérieur* se détache de la portion brachiale du médian à une hauteur variable. Obliquant ensuite en bas et en dehors, il gagne la face antérieure de l'articulation du coude, en suivant le plus souvent l'épaisseur du brachial antérieur. Il se distribue à la face antérieure de la capsule. Le *filet articulaire inférieur* provient, dans la plupart des cas, du rameau que le médian envoie au rond pronateur. Il se distribue comme le précédent à la face antérieure de la capsule articulaire.

b. *Nerf supérieur du rond pronateur.* — Le nerf supérieur du rond pronateur se détache du tronc du médian un peu au-dessous de l'épitrochlée et pénètre dans la face profonde du rond pronateur, après avoir envoyé quelques filets très grêles à l'articulation du coude.

c. *Rameaux musculaires.* — Les rameaux musculaires que le nerf médian abandonne à l'avant-bras se distinguent en antérieurs et postérieurs.

Les rameaux musculaires *antérieurs* se séparent du médian dans le tiers supérieur de l'avant-bras, tantôt isolément, tantôt par des troncs communs. Quelle que soit leur origine, leur mode de distribution est toujours le même : ils se portent dans le rond pronateur (qui se trouve ainsi avoir deux nerfs), dans le grand palmaire, dans le petit palmaire et dans le fléchisseur commun superficiel des doigts.

Les rameaux musculaires *postérieurs* se détachent au même niveau que les précédents. On en compte généralement trois : l'un d'eux, obliquant un peu en dehors, vient se terminer dans le tiers supérieur du fléchisseur propre du pouce ; les deux autres se perdent dans les faisceaux externes du fléchisseur commun profond des doigts (les faisceaux internes de ce dernier muscle, comme nous le verrons plus loin, sont innervés par le nerf cubital).

d. *Nerf interosseux.* — Le nerf interosseux naît également dans le tiers supérieur de

l'avant-bras. Satellite de l'artère interosseuse antérieure, il s'applique, comme elle, sur le ligament interosseux et descend verticalement en bas entre le fléchisseur propre du pouce et le fléchisseur commun profond des doigts. Après avoir fourni quelques filets à ces deux muscles, il s'engage sous le muscle carré pronateur, lui abandonne plusieurs rameaux et se termine un peu au-dessous de ce muscle dans les parties molles de l'articulation radio-carpienne.

e. *Nerf cutané palmaire.* — Il se détache du tronc du médian à 2-3 centimètres au-dessus du poignet. Il longe quelque temps le tronc dont il émane, perfore ensuite l'aponévrose entre le tendon du grand palmaire et celui du petit palmaire et se divise alors en deux rameaux : un rameau externe, qui vient se distribuer à la peau de l'éminence thénar et s'anastomose avec les filets de la branche antérieure du musculo-cutané (MORESTIN) et du radial (LEJARS) ; un rameau interne, qui descend en avant du ligament annulaire antérieur du carpe et se ramifie dans la peau de la région palmaire moyenne.

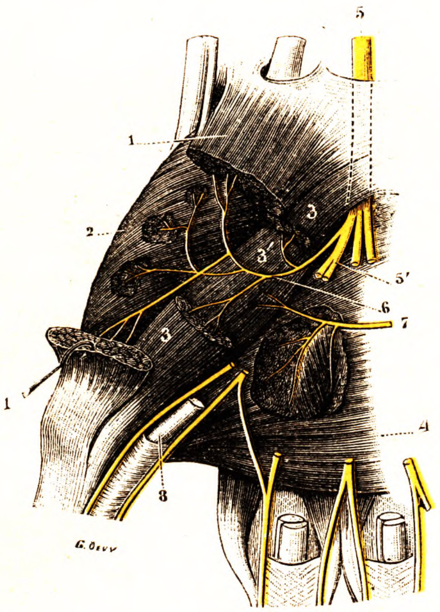


Fig. 261.

Rameaux moteurs de l'éminence thénar.

1, court abducteur du pouce. — 2, opposant. — 3, 3', faisceau superficiel et faisceau profond du court fléchisseur. — 4, adducteur du pouce. — 5, nerf médian, avec : 5', ses branches terminales. — 6, nerf des muscles thénar (*rameau thénarien*). — 7, branche profonde du cubital, se terminant dans l'adducteur et dans le faisceau profond du court fléchisseur. — 8, tendon du long fléchisseur propre du pouce.

B. BRANCHES TERMINALES. — Les branches terminales naissent dans le canal carpien, en arrière du ligament annulaire antérieur du carpe. Elles sont au nombre de six. Nous les décrirons en allant de dehors en dedans :

a. *Première branche ou rameau thénarien.* — Immédiatement après son origine, ce rameau se porte en dehors et se divise ordinairement en atteignant l'éminence thénar en trois rameaux : un rameau superficiel pour le muscle court abducteur du pouce ; deux rameaux profonds : l'un pour l'opposant, l'autre pour le faisceau externe du court fléchisseur du pouce (fig. 261). Ce nerf du court fléchisseur naît quelquefois de la deuxième branche du médian.

Dans la majorité des cas, le médian innerve donc le court abducteur du pouce, l'opposant et le court fléchisseur (faisceau externe). Le nerf cubital innerve le faisceau interne du court fléchisseur et l'adducteur du pouce. Mais il faut savoir que, très souvent, le territoire du cubital s'étend avec ou sans réduction du territoire du médian. Dans quelques cas même, on a pu observer l'innervation de la totalité de l'éminence thénar par le cubital (branche profonde de ce nerf). Aussi ne faut-il pas s'étonner si quelques blessés, ayant eu le médian sectionné, n'ont présenté aucun trouble trophique des muscles thénariens, ni aucun trouble moteur de ces muscles.

b. *Deuxième branche.* — Exclusivement cutanée, elle longe le tendon du fléchisseur propre du pouce, croise la face antérieure de l'articulation métacarpo-phalangienne et vient former le collatéral palmaire externe du pouce (fig. 262).

c. *Troisième branche.* — Elle constitue le *collatéral interne du pouce.*

d. *Quatrième branche* ou *nerf collatéral externe de l'index.* — Cette branche, oblique en bas et en dehors, croise la face antérieure du muscle adducteur du pouce, longe le

côté interne du premier lombrical, auquel elle fournit un filet spécial, et se porte sur le côté externe de la première phalange de l'index. Là, elle se divise en deux rameaux : l'un, antérieur, qui forme le collatéral palmaire externe de l'index; l'autre, postérieur, qui constitue son collatéral dorsal externe.

e. *Cinquième branche.* — La cinquième branche descend verticalement en avant du deuxième espace interosseux, donne un filet au deuxième lombrical et se bifurque à la racine des doigts en deux rameaux secondaires qui sont destinés : l'externe au côté interne de l'index (collatéral palmaire interne de l'index), l'interne au côté externe du médius collatéral palmaire externe du médius. Chacun de ces rameaux, arrivé à son doigt respectif, se bifurque, à son tour, pour former le collatéral palmaire et le collatéral dorsal.

f. *Sixième branche.* — La sixième branche du médian se porte obliquement vers le troisième espace interosseux, reçoit une anastomose du nerf cubital (fig. 262, 16) et se bifurque à la racine des doigts en deux rameaux ; l'un, externe, qui forme le collatéral interne du médius : l'autre, interne, qui constitue le collatéral palmaire externe de l'annulaire. Comme précédemment, chacun de ces collatéraux palmaire fournit le collatéral dorsal correspondant.

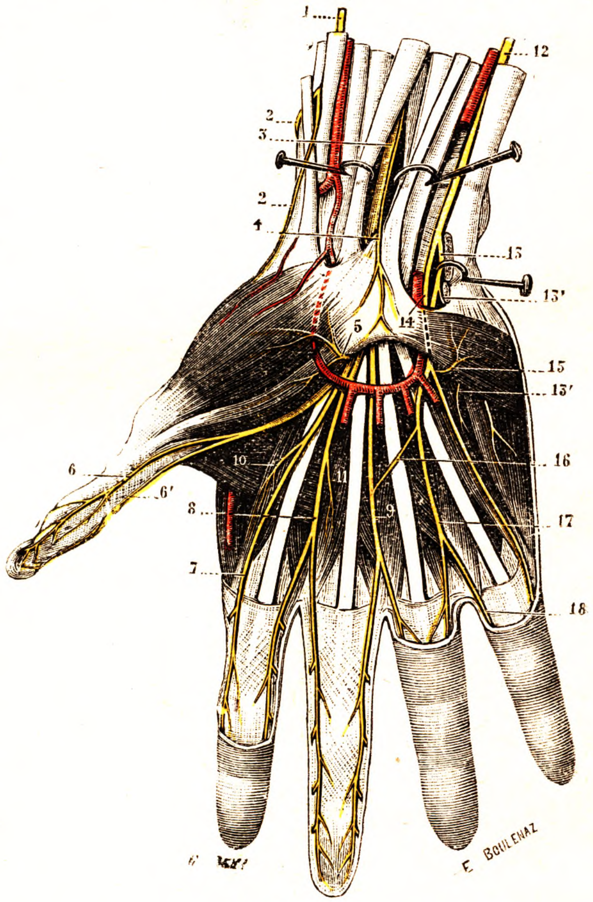


Fig. 262.

Nerfs de la région palmaire, branches superficielles.

1, branche antérieure du radial, avec : 2, 2, ses rameaux de bifurcation. — 3, nerf médian. — 4, son rameau cutané palmaire. — 5, rameau pour les muscles thénar. — 6, 6′, les deux collatéraux du pouce. — 7, collatéral externe de l'index. — 8, tronc commun du collatéral interne de l'index et du collatéral externe du médius. — 9, tronc commun du collatéral interne du médius et du collatéral externe de l'annulaire. — 10, nerf du premier lombrical. — 11, nerf du deuxième lombrical. — 12, nerf cubital. — 13, sa branche profonde, avec : 13′, son rameau pour les muscles hypothénar ; 14, sa branche superficielle. — 15, nerf du palmaire cutané. — 16, anastomose avec le médian. — 17, tronc commun du collatéral interne de l'annulaire et du collatéral externe du petit doigt. — 18, collatéral interne du petit doigt.

g. *Anastomoses.* — Le nerf médian s'anastomose :

1° *Avec le musculo-cutané, au bras* (voy. plus haut *Musculo-cutané*, p. 283).

2° *Avec le cubital.* — a. *A la partie supérieure de l'avant-bras.* — L'anastomose est inconstante avec des variations de forme très nombreuses. — b. *Anastomose palmaire superficielle.* — Déjà signalée, nous savons qu'elle est constante. — c. *Anastomose palmaire profonde.* Anastomose entre le médian et la branche profonde du cubital, dite anastomose de Cannieu et de Riche. Elle est inconstante.

3º *Avec le brachial cutané interne.* — Elle s'étend du rameau cutané palmaire à un filet de la branche antérieure du brachial cutané interne.

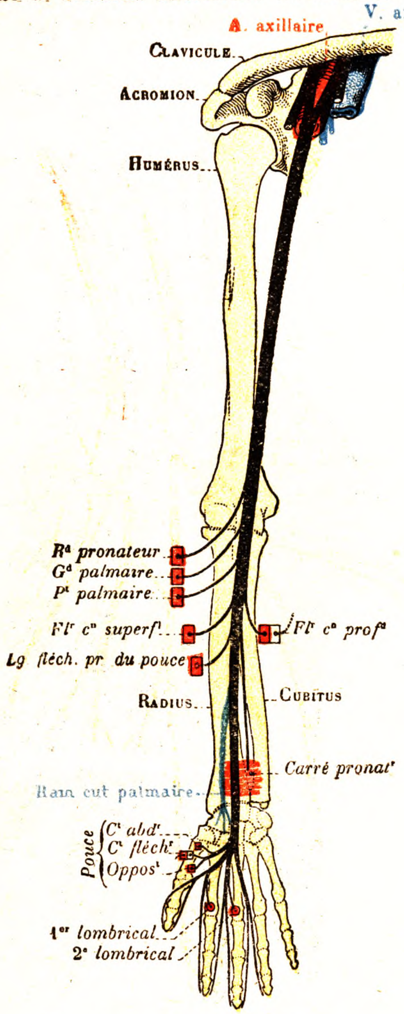


Fig. 263. — Trajet et distribution.

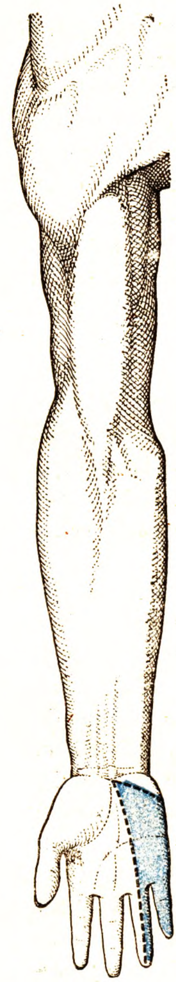


Fig. 264. — Son territoire cutané.

Fig. 263-264.

Nerf médian (Pitres et Testut).

Erratum. — *Le cliché de la fig. 264 correspond à la légende de la fig. 267 B et vice-versa.*

RÉSUMÉ DU NERF MÉDIAN

a. *Branches collatérales.*	R. articulaires.	
	N. supérieur du rond pronateur.	
	R. musculaires antrs pour . .	rond pronateur. grand palmaire. petit palmaire. fléch. superficiel des doigts.
	R. musculaires postrs pour. .	fléch. propre du pouce. 1/2 fléch. comm. prof. des doigts.
	N. interosseux.	
	N. cutané palmaire.	

b. *Branches terminales* .
- 1re *br.*
  - N. de l'abducteur du pouce.
  - N. du court fléchisseur du pouce (faisceau externe).
  - N. de l'opposant du pouce.
- 2e *br.* | 1er collatéral palmaire.
- 3e *br.* | 2e collatéral palmaire.
- 4e *br.*
  - N. du premier lombrical.
  - 3e collatéral palmaire et 3e collatéral dorsal.
- 5e *br.*
  - N. du deuxième lombrical.
  - 4e collatéral palmaire et 4e collatéral dorsal.
  - 5e collatéral palmaire et 5e collatéral dorsal.
- 6e *br.*
  - 6e collatéral palmaire et 6e collatéral dorsal.
  - 7e collatéral palmaire et 7e collatéral dorsal.

III. — Nerf cubital.

Le nerf cubital se détache de la racine interne du médian, tronc secondaire antéro-interne ou médio-cubito-cutané. Il tire ses fibres du dernier nerf cervical et du premier dorsal. C'est un nerf volumineux, un peu moins volumineux cependant que le médian, s'étendant comme lui de l'aisselle à l'extrémité des doigts.

1° **Trajet.** — Né dans l'aisselle en avant de la partie inférieure du muscle sous-scapulaire, le nerf cubital suit à partir de son origine un trajet verticalement descendant. Il longe le côté interne du bras, comme le médian, mais sur un plan un peu postérieur. Arrivé à l'épitrochlée, il passe en arrière de cette saillie osseuse et descend à la face postérieure du coude, jusqu'à l'extrémité supérieure de la diaphyse du cubitus. Là, il contourne d'arrière en avant le côté interne de cette diaphyse, gagne ainsi la face antéro-interne de l'avant-bras et descend alors verticalement jusqu'à la région du poignet à la hauteur du pisiforme, où il se termine en se bifurquant.

2° **Rapports.** — Dans ce long trajet, le nerf cubital présente des rapports très importants, que nous examinerons comme pour le médian : dans l'aisselle, au bras, au coude à l'avant-bras et au poignet.

a. *Dans l'aisselle.* — A son origine, le nerf cubital est placé entre l'artère et la veine axillaire (fig. 258). Le médian est en dehors de l'artère, le musculo-cutané plus en dehors encore ; le brachial cutané interne et son accessoire sont en dedans du cubital entre lui et la veine axillaire. Tous ces éléments du paquet vasculo-nerveux sont sur un même plan, le bras étant placé en abduction et légère rotation externe. Quant au nerf radial, il est postérieur et externe, placé derrière l'artère axillaire.

Le nerf cubital croise en arrière le sous-scapulaire d'abord, puis les tendons réunis du grand dorsal et grand rond. Il est recouvert par les plans musculo-aponévrotiques qui constituent la paroi antérieure de l'aisselle.

b. *Au bras.* — Dans la partie supérieure du bras, le nerf présente avec l'artère humérale les mêmes rapports qu'avec l'axillaire (fig. 259). Il longe le côté postéro-interne de ce vaisseau. Le nerf médian est en dehors de l'artère, le nerf radial est toujours sur un plan postérieur et se porte en bas et en dehors pour gagner la fente huméro-tricipitale. A l'union du tiers supérieur et des deux tiers inférieurs du bras, la cloison intermusculaire interne apparaît. Le nerf cubital, accompagné de l'artère collatérale interne supérieure, passe en arrière de cette cloison, dans la loge postérieure du bras. Il reste appliqué contre cette cloison. Il est en rapport : en arrière, avec le muscle vaste interne : en avant, avec la cloison intermusculaire interne, qui le sépare du muscle brachial antérieur, des vaisseaux huméraux et du nerf médian.

c. *Au coude.* — Le nerf cubital passe dans la gouttière épitrochléo-olécranienne, formée par l'épitrochlée en dedans, l'olécrâne en dehors.

Il est recouvert tout d'abord par l'aponévrose superficielle qui adhère à l'épitrochlée et à l'olécrâne.

Cette aponévrose est renforcée par une bandelette de fibres transversales qui, d'après Ledouble et Testut, représenterait les restes du muscle épitrochléo-cubital des mammifères, disparu chez l'homme.

Plus bas, le nerf s'engage entre les deux faisceaux d'origine du muscle cubital antérieur (arcade du cubital antérieur) ; puis il gagne la face antéro-interne de l'avant-bras en contournant la tête du cubitus sous le chef épitrochléen du cubital antérieur et vient se placer en dehors du corps de ce muscle, sur le fléchisseur commun profond des doigts et sous la couche superficielle des muscles épitrochléens.

d. *A l'avant-bras.* — Postérieur au coude, le cubital redevient antérieur à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen de l'avant-bras. Il descend alors presque verticalement jusqu'au pisiforme, *parallèle au bord antérieur du muscle cubital,* son *muscle satellite* (fig. 260). Il repose sur le muscle fléchisseur commun profond des doigts, dans la gaine duquel il est contenu. Cette gaine, « imperceptible près du coude, devient résistante au niveau du poignet » (Farabeuf). Il est rejoint, à 8 à 10 centimètres au-dessous du pli du coude, par l'artère cubitale et ses veines satellites, qui l'accompagnent désormais jusqu'au poignet, longeant son côté externe et placées comme lui dans la gaine du fléchisseur commun profond des doigts. Superficiellement, le nerf cubital est en rapport à la partie supérieure de l'avant-bras avec le muscle cubital antérieur qui le recouvre. A ce niveau, les vaisseaux cubitaux, croisant la face antérieure du membre de dehors en dedans, cheminent entre le fléchisseur commun profond en arrière et le fléchisseur commun superficiel en avant. A partir du tiers moyen de l'avant-bras, vaisseaux et nerfs accolés répondent à l'interstice qui sépare fléchisseur commun superficile et cubital antérieur, mais le nerf est presque toujours masqué par le tendon du muscle cubital.

e. *Au poignet.* — Le nerf cubital, toujours accompagné des vaisseaux cubitaux situés sur son côté externe, reste superficiel, alors que le médian s'engage, ainsi que nous l'avons montré précédemment, dans le canal carpien. Le cubital passe en avant du ligament annulaire antérieur du carpe, immédiatement en dehors du pisiforme, auquel l'applique une expansion fibreuse venue du ligament annulaire dorsal. Il se divise en ses branches terminales au sortir de cette coulisse.

3° **Distribution.** — Au cours de son trajet, le nerf cubital fournit des branches collatérales et des branches terminales.

A. Branches collatérales. — Dans son trajet brachial, le nerf cubital n'abandonne aucune branche collatérale. A l'avant-bras, au contraire, il fournit de nombreux rameaux : des rameaux articulaires ; des rameaux musculaires ; un rameau cutané, le nerf cutané dorsal de la main.

1° *Rameaux articulaires.* — Les rameaux articulaires, en nombre variable (deux à trois ordinairement), mais toujours fort grêles, se détachent du cubital à son passage dans la gouttière épitrochléo-olécranienne et se perdent dans la partie postérieure et interne de l'articulation du coude.

2° *Rameaux musculaires.* — Les rameaux musculaires naissent un peu au-dessous, mais à des hauteurs variables. Ils se rendent aux deux muscles cubital antérieur et fléchisseur commun profond des doigts. Les rameaux du cubital antérieur, au nombre de deux ou trois, pénètrent ce muscle par sa face profonde. L'un d'eux, nerf inférieur du cubital antérieur, peut être suivi jusqu'à la partie inférieure du corps musculaire. Le nerf du muscle fléchisseur commun profond, tantôt simple, tantôt double, chemine

quelque temps à la face antérieure du muscle, puis disparaît dans son épaisseur. Il ne se distribue qu'aux deux faisceaux internes de ce muscle, les deux faisceaux externes étant innervés par le nerf médian.

3° *Nerf cutané dorsal de la main.* — Le nerf cutané dorsal de la main, branche très volumineuse, se détache du cubital à trois ou quatre travers de doigt au-dessus du poignet. Se portant ensuite en bas en dedans et en arrière, il contourne le cubitus en passant entre la face interne de cet os et le tendon du cubital antérieur et arrive à la région postérieure de l'avant-bras, où il se divise en trois rameaux : interne, moyen, externe.

a. Le *rameau interne* longe le bord interne de la main et vient former le nerf collatéral dorsal interne du petit doigt.

b. Le *rameau moyen*, après avoir fourni quelques filets à la peau de la région dorsale de la main, se dirige vers l'extrémité inférieure du quatrième espace interosseux. Il se termine là en fournissant le collatéral dorsal externe du petit doigt et en envoyant un petit bouquet de filets très fins à la peau qui recouvre la face dorsale de la première phalange de l'annulaire.

c. Le *rameau externe* s'anastomose tout d'abord vers l'extrémité supérieure du deuxième et du troisième espace interosseux, avec l'une des divisions du nerf radial. Il se porte ensuite vers l'extrémité inférieure de ce troisième espace et s'y termine en envoyant quelques filets très grêles, d'une part à la face dorsale de la première phalange de l'annulaire (côté interne), d'autre part à la face dorsale de la première phalange du médius (côté interne).

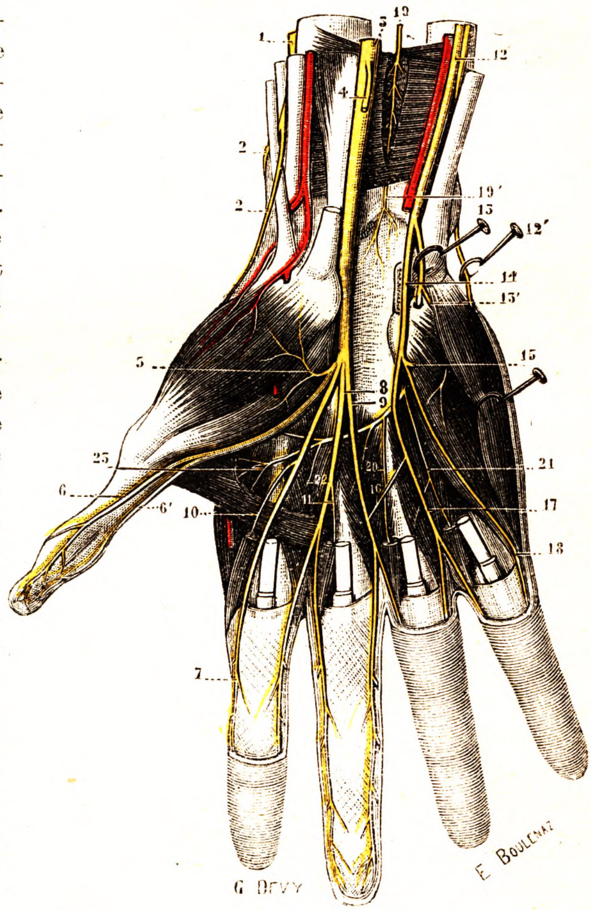


Fig. 265.

Branche superficielle et branche profonde du cubital.

De 1 à 11, comme dans la figure 262. — 12, nerf cubital, avec : 12′, sa branche cutanée dorsale. — 13, sa branche profonde, avec : 13′, son rameau pour les muscles hypothénar. — 14, sa branche superficielle. — 15, nerf du palmaire cutané. — 16, anastomose avec le médian. — 17, tronc commun du collatéral interne de l'annulaire et du collatéral externe du petit doigt. — 18, collatéral interne du petit doigt. — 19, nerf interosseux, avec : 19′, sa terminaison au carpe. — 20, nerf du troisième lombrical. — 21, nerf du quatrième lombrical. — 22, rameau pour les interosseux. — 23, rameau pour l'adducteur du pouce.

B. Branches terminales. — Le nerf cubital se divise au niveau du poignet en deux branches terminales, qui se distinguent, d'après leur situation, en : branche superficielle et branche profonde.

1° La *branche superficielle* se porte verticalement en bas, en suivant un trajet tout superficiel, et atteint le talon de l'éminence thénar, ayant toujours en dehors d'elle l'artère cubitale qui constitue à ce niveau le premier segment de l'arcade palmaire

superficielle. Elle est recouverte par la mince aponévrose palmaire interne et par le muscle palmaire cutané.

Après un court trajet, elle fournit quelques rameaux très grêles, qui se rendent à la peau de l'éminence thénar et au muscle palmaire cutané, puis se partage en deux branches : l'une interne, l'autre externe.

a. La *branche interne* croise obliquement (fig. 265, 18), l'éminence thénar et vient ormer le nerf collatéral palmaire interne du petit doigt.

b. La *branche externe,* plus volumineuse que l'interne, quitte l'éminence hypothénar, s'enfonce sous l'aponévrose palmaire moyenne et descend en avant du quatrième espace interosseux. Elle se divise au niveau de l'extrémité inférieure de cet espace en deux rameaux : un rameau interne, qui va former le collatéral palmaire externe du petit doigt ; un rameau externe, qui constitue le collatéral palmaire interne de l'annulaire. De ce dernier rameau se détache le nerf collatéral dorsal correspondant.

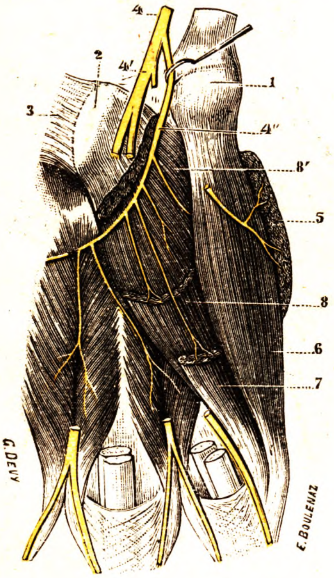


Fig. 266.

Rameaux moteurs de l'éminence hypothénar.

1, pisiforme. — 2, apophyse unciforme de l'os crochu. — 3, ligament annulaire antérieur du carpe. — 4, nerf cubital, avec : 4', sa branche superficielle ; 4'', sa branche profonde. — 5, palmaire cutané. — 6, court abducteur. — 7, court fléchisseur. — 8, 8', opposant.

Un peu au-dessous de son origine, cette branche externe, que nous venons de décrire, fournit un petit rameau anastomotique, qui se dirige obliquement en bas et en dehors et se jette, après un court trajet, dans la sixième branche terminale du médian. De cette anastomose partent (Arloing et Tripier) quelques fins ramuscules cutanés et vasculaires.

2° La *branche profonde* du cubital est motrice (fig. 266). Elle prend naissance sur le côté externe du pisiforme, quelquefois un peu plus haut. De là, elle se dirige obliquement en bas, en arrière et en dehors. Accompagné par les vaisseaux cubito-palmaires, elle disparaît au niveau des origines du court fléchisseur du petit doigt. Elle passe entre le court adducteur et le court fléchisseur du petit doigt, sous l'arcade fibreuse tendue de l'unciforme au pisiforme. Elle repose dans cette première partie de son trajet sur l'apophyse unciforme de l'os crochu. Elle croise ensuite la face antérieure de l'opposant, masquée superficiellement par le court fléchisseur, et apparaît au bord externe de l'éminence hypothénar. Arrivée dans la loge palmaire moyenne, la branche profonde du cubital se porte transversalement de dedans en dehors jusqu'à l'adducteur du pouce. Elle repose alors sur les trois métacarpiens du milieu, à l'union de leur base et de leur corps, séparée d'eux par l'aponévrose profonde. D'abord située au-dessus de l'arcade palmaire profonde, elle la croise à angle aigu pour passer au-dessous. Le croisement se fait tantôt en avant, tantôt en arrière. Elle est d'abord cachée par les tendons fléchisseurs des doigts et les lombricaux ; elle s'insinue enfin sous le court adducteur du pouce.

La branche profonde du cubital décrit donc dans son ensemble une longue courbe à concavité dirigée en dehors et en haut : c'est l'arcade nerveuse palmaire du cubital.

Cette arcade ne fournit aucun rameau par sa concavité, sauf quelques filets articulaires très ténus qui se perdent dans les différentes articulations du poignet. De sa con-

cavité, au contraire, se détachent des rameaux fort nombreux, qui sont, en allant de dedans en dehors : 1° des rameaux pour les trois muscles sous-aponévrotiques de l'éminence hypothénar, le court adducteur, le court fléchisseur et l'opposant du petit doigt. Ces rameaux se séparent ordinairement du tronc nerveux entre le pisiforme et l'os crochu ; 2° des rameaux toujours très grêles pour les deux lombricaux internes. Ces nerfs se détachent assez souvent des nerfs des interosseux (il est à remarquer que, con-

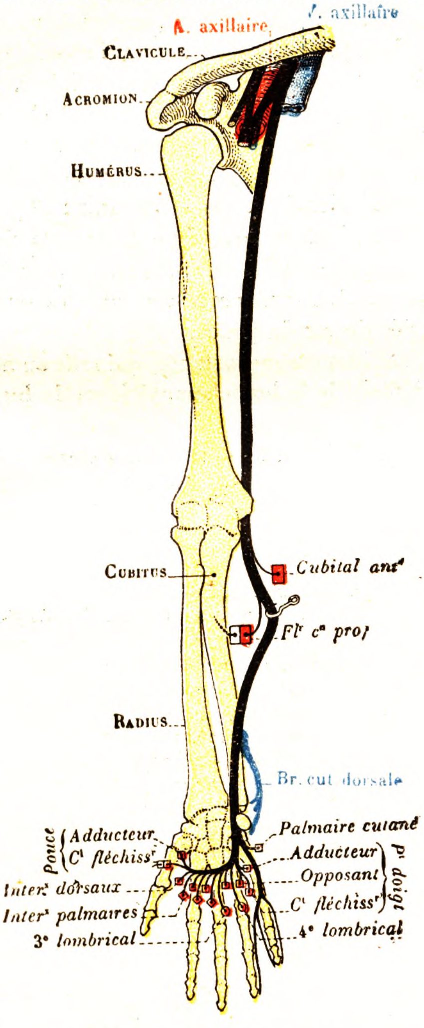


Fig. A. — Trajet et distribution.

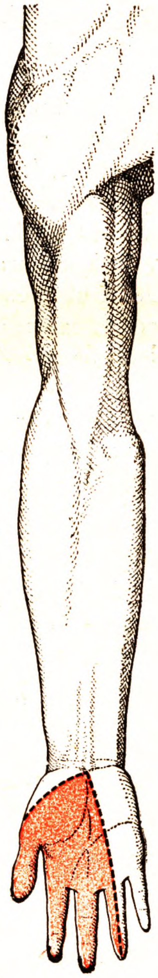


Fig. B. — Son territoire cutané.

Fig. 267.

Nerf cubital (Pitres et Testut).

Erratum. — *Le cliché de la fig. 267 B correspond à la légende de la fig. 264 et vice-versa.*

trairement aux deux lombricaux externes qui reçoivent leurs nerfs issus du médian, par leur face superficielle, les deux derniers reçoivent les leurs par leur face profonde) ; 3° des rameaux pour tous les interosseux (les trois interosseux palmaires et les quatre interosseux dorsaux) ; 4° des rameaux pour l'adducteur du pouce et pour le faisceau interne du court fléchisseur du pouce. Nous avons indiqué précédemment que le faisceau externe de ce dernier muscle est innervé (par le médian). Ces derniers rameaux, destinés

à l'éminence thénar, peuvent être considérés comme les filets terminaux de la branche profonde du cubital.

Les variations de la branche profonde du cubital au niveau de l'éminence thénar sont très nombreuses et très importantes. Souvent toute la musculature de l'éminence thénar est sous la dépendance du cubital.

c. *Anastomoses.* — Le nerf cubital s'anastomose :

1° *Avec le nerf médian.* — *a.* Le nerf médian et le cubital sont assez fréquemment anastomosés à la partie supérieure de l'avant-bras par un filet nerveux qui chemine entre le fléchisseur commun profond et le fléchisseur commun superficiel des doigts. Cette anastomose semble apporter au cubital des fibres appartenant au médian, fibres que l'on retrouve dans la branche profonde. Il n'est donc pas surprenant de voir le nerf cubital innerver dans certains cas les muscles de l'éminence thénar, normalement innervés par le médian; *b.* à la paume de la main, les deux nerfs sont unis : 1° par une anastomose superficielle qui relie la branche terminale externe du cubital et la sixième branche terminale du médian ; 2° par une anastomose profonde, que nous avons décrite plus haut (voy. *Médian*) sous le nom d'*anastomose de Cannieu et Riche*, entre les rameaux qui innervent les deux faisceaux du court fléchisseur du pouce.

2° *Avec le brachial cutané interne*, par une anastomose inconstante, qui relie au niveau du poignet la branche cutanée dorsale et les filets de la branche antérieure du brachial cutané interne.

3° *Avec le radial*, par des rameaux du nerf cutané dorsal — rameau externe — qui s'unissent à quelques ramifications du rameau cutané externe du radial.

RÉSUMÉ DU NERF CUBITAL

a. *Branches collatérales.*	R. articulaires.	
	R. musculaires, pour .	cubital antérieur. 1/2 fléchis. comm. profond des doigts.
	R. anastomotique.	
	N. cutané dorsal . . .	r. carpiens et métacarpiens. 9ᵉ et 10ᵉ collatéraux dorsaux.
b. *Branches terminales .*	*Br. superficielle.* . . .	n. du palmaire cutané. anast. avec le médian. 8ᵉ, 9ᵉ et 10ᵉ collatéraux palmaires.
	Br. profonde	n. des muscles hypothénar. n. des 3ᵉ et 4ᵉ lombricaux. n. des interosseux. n. de l'adducteur du pouce. n. du court fléchisseur du pouce (fais. int.).

IV. — Nerf brachial cutané interne.

Le nerf brachial cutané interne naît de la racine interne du médian, tronc secondaire antéro-interne ou médio-cubito-cutané, en dedans et un peu au-dessus du cubital. Ses fibres proviennent du huitième nerf cervical et du premier dorsal.

1° **Trajet. Rapports.** — A son origine, le brachial cutané interne se trouve dans l'aisselle, derrière le petit pectoral, situé sur le flanc interne de l'artère axillaire et en dedans du nerf cubital.

Il traverse la partie inférieure du creux de l'aisselle avec le paquet vasculo-nerveux et s'engage avec les vaisseaux huméraux et le nerf médian dans la loge antérieure du bras, tandis que le cubital passe dans la loge postérieure.

Au bras, le brachial cutané interne descend en dedans de l'artère humérale, mais se porte progressivement en avant. Arrivé au point où la veine basilique vient s'aboucher

dans les veines humérales, il traverse l'aponévrose superficielle par l'orifice qui a laissé passage à la veine et devient sous-cutané. Accolé à la veine basilique, il chemine verticalement jusqu'au coude, où il se termine en se bifurquant (fig. 254).

2° **Distribution.** — *A.* BRANCHES COLLATÉRALES. — Un peu au-dessous de son origine, le brachial cutané interne fournit un filet cutané brachial (quelquefois deux), qui, après avoir perforé l'aponévrose, se distribue à la peau de la région interne du bras. On peut suivre un de ses rameaux jusqu'au pli du coude.

Les filets terminaux de ce filet cutané brachial peuvent s'unir avec des filets du rameau cutané de l'épaule, branche du nerf circonflexe.

B. BRANCHES TERMINALES. — Arrivé au tiers inférieur du bras, un peu au-dessus

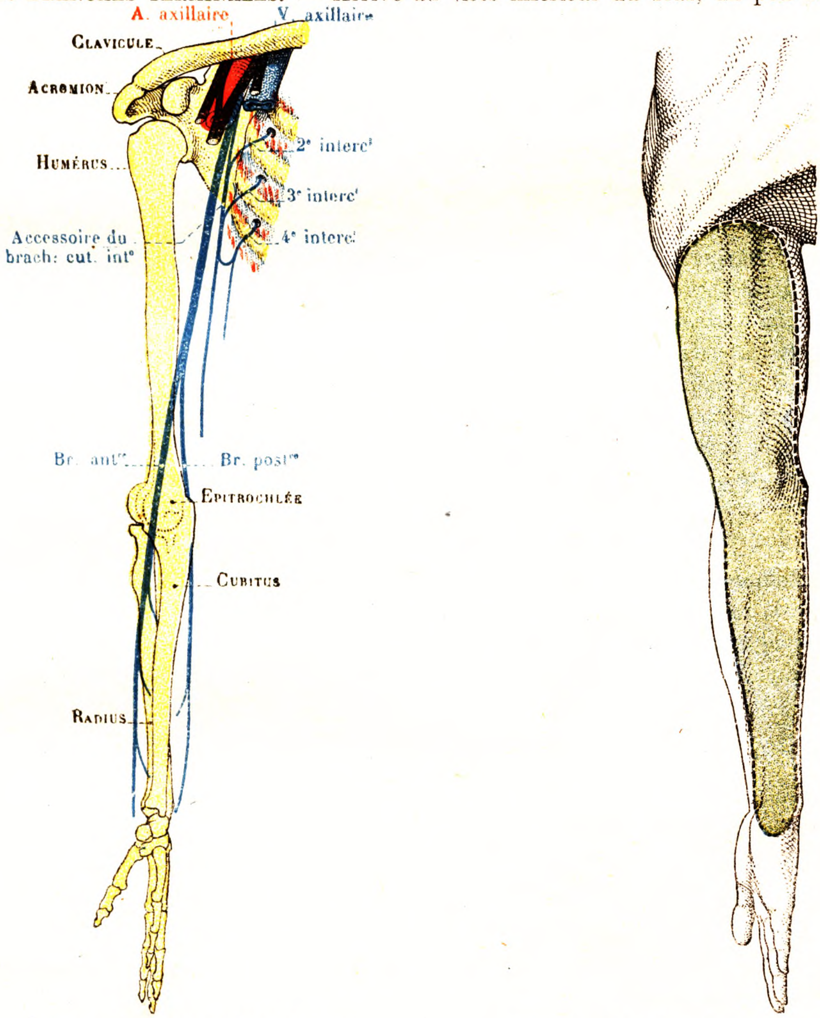


Fig. A. — Trajet et distribution. Fig. B. — Leur territoire cutané.

Fig. 268.

Nerf brachial cutané interne et son accessoire (PITRES et TESTUT).

de l'épitrochlée, le brachial cutané interne se partage en deux branches terminales, l'une postérieure, l'autre antérieure (fig. 254 et 255).

1° La *branche postérieure* gagne la face postérieure de l'avant-bras et se distribue par de nombreux rameaux à la peau de la région postéro-interne de l'avant-bras depuis le coude jusqu'au poignet. Elle s'anastomose avec le rameau cutané interne du radial.

2° La *branche antérieure*, plus volumineuse que la précédente, continue la direction du tronc primitif et atteint le pli du coude. Là elle se divise en plusieurs rameaux qui passent les uns en avant, les autres en arrière de la veine médiane basilique. Ces rameaux descendent verticalement à la face antérieure de l'avant-bras jusqu'au carpe et, chemin faisant, recouvrent de leurs divisions secondaires la région antéro-interne de l'avant-bras. Ils se distribuent à la peau de cette région.

Constamment, la branche de bifurcation antérieure du nerf brachial cutané interne s'anastomose : 1° à la face antérieure de l'avant-bras avec les filets terminaux du nerf musculo-cutané ; 2° un peu au-dessus du poignet avec un rameau issu du nerf cubital.

V. — Nerf accessoire du brachial cutané interne.

Le nerf accessoire du brachial cutané interne se sépare du tronc secondaire antéro-interne, un peu au-dessus du brachial cutané interne. Ses fibres proviennent de la première dorsale.

1° **Trajet. Rapports.** — A son origine, comme le brachial cutané interne en dedans duquel il est situé, le nerf accessoire du brachial cutané interne se trouve en dedans de l'artère axillaire. Il se porte en bas et en dedans, croise la face antérieure de la veine axillaire et descend en dedans de ce vaisseau. A la partie inférieure de l'aisselle, il s'anastomose avec le rameau perforant latéral du deuxième nerf intercostal. Il traverse ensuite l'aponévrose brachiale à la partie supérieure du bras et, devenu superficiel, descend sur la face interne du bras jusqu'à l'épitrochlée.

Il fournit, au cours de son trajet, de nombreux rameaux sensitifs qui se distribuent dans les téguments de la base de l'aisselle et de la région interne du bras, au-dessus et en arrière des ramifications brachiales du brachial cutané interne.

2° **Anastomoses.** — Le nerf accessoire du brachial cutané interne s'anastomose :

1° Avec le rameau perforant du deuxième nerf intercostal ;

2° Avec le brachial cutané interne ;

3° Avec quelques filets de la branche cutanée de l'épaule, rameau du circonflexe.

VI. — Nerf radial.

Le nerf radial fait suite, après le départ du nerf circonflexe, au tronc secondaire postérieur du plexus brachial. Ses fibres proviennent des sixième, septième, huitième racines cervicales et de la première dorsale.

1° **Trajet.** — Le nerf radial naît dans l'aisselle à la partie postérieure du plexus brachial, à un niveau qui correspond ordinairement au bord inférieur du petit pectoral. Il traverse verticalement la partie inférieure de la cavité axillaire. Arrivé au bras, il se dirige en bas, en arrière et en dehors, traverse la fente huméro-tricipitale et gagne ainsi la face postérieure de l'humérus, qu'il croise obliquement en bas et en dehors. Ce trajet spiral le conduit à la cloison intermusculaire externe. Il la traverse et débouche à la face antérieure du bras, à 10 centimètres environ au-dessus de l'épicondyle, à peu près à égale distance entre l'épicondyle et la pointe du V deltoïdien.

Il chemine dès lors dans le fond de la gouttière bicipitale externe jusqu'au voisinage de l'interligne articulaire du coude, où il se divise en deux branches terminales, en un

point un peu variable suivant les sujets, tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de l'épicondyle.

2° **Rapports.** — Nous étudierons les rapports du nerf radial successivement : *a.* dans l'aisselle ; *b.* à la face postérieure du bras ; *c.* dans la gouttière bicipitale externe.

a. *Dans l'aisselle.* — Dans l'aisselle, le nerf radial chemine à la partie postérieure du paquet vasculo-nerveux. Il repose tout d'abord sur la partie inférieure du muscle sous-scapulaire, puis sur le tendon nacré du grand dorsal. Nous rappelons que les éléments du paquet vasculo-nerveux, qui le recouvrent et qui constituent le plan antérieur, se disposent de la manière suivante, en allant de dehors en dedans : musculo-cutané, médian, artère axillaire, cubital, brachial cutané interne et son accessoire, veine axillaire. Le radial est placé en arrière de l'artère. Dans son trajet axillaire, le radial croise une branche importante de l'artère axillaire, l'artère scapulaire inférieure. Celle-ci naît tantôt en dehors, tantôt en dedans du nerf.

b. *Au bras.* — Quittant le bord inférieur du grand dorsal, le nerf radial se dirige obliquement en bas, en dehors et en arrière, et gagne la face postérieure du bras, en passant au travers de la *fente huméro-tricipitale*, fente limitée : en haut, par le bord inférieur des muscles grand dorsal et grand rond réunis ; en dedans, par le bord externe de la longue portion du triceps ; en dehors, par le col chirurgical de l'humérus. L'artère humérale profonde l'accompagne et se place en avant et en dehors de lui.

Parvenu à la face postérieure du bras, le nerf radial croise obliquement de dedans en dehors la face postérieure de l'humérus (fig. 268). Il chemine au contact même de l'os, dans un sillon fruste, situé au-dessous « de la gouttière sous-deltoïdienne » (Farabeuf), improprement nommée, *gouttière de torsion de l'humérus.* L'artère humérale profonde est encore placée au-dessus et en dehors de lui. Le nerf est recouvert par la longue portion du triceps et par le vaste interne. Il s'insinue entre les origines des deux vastes : la gouttière du radial partage, en effet, la face postérieure de l'humérus en deux territoires, l'un supéro-externe pour le vaste externe, l'autre inféro-interne pour le vaste interne. En bas cependant, vers le bord externe de l'humérus, le vaste externe « enjambe » la gouttière radiale et prend quelques attaches immédiatement au-dessous d'elle, empiétant un peu sur le territoire inféro-interne.

c. *Dans la gouttière bicipitale externe.* — Après avoir perforé la cloison intermusculaire externe, le nerf radial chemine dans la gouttière bicipitale externe, jusqu'au voisinage de l'interligne articulaire du coude, où il se divise en deux branches terminales : une *antérieure*, superficielle, sensitive ; une *postérieure*, profonde, motrice. Il est placé entre le long supinateur et le premier radial en dehors, le biceps en dedans. A la partie supérieure de la gouttière bicipitale, il repose directement sur la face externe de l'os et est masqué par le brachial antérieur. Il se place ensuite sur la face externe de ce muscle après avoir contourné son bord. Il est encore accompagné par l'artère humérale profonde. Celle-ci se divise dans la gouttière en deux branches : l'une postérieure, coulant dans le vaste ; l'autre antérieure, satellite du nerf ; elles descendent toutes deux jusqu'à l'articulation, et forment par leurs anastomoses, avec les récurrentes radiales antérieure et postérieure, le cercle épicondylien.

3° **Distribution.** — Le nerf radial nous présente à étudier des branches collatérales et des branches terminales.

A. Branches collatérales (fig. 269). — Dans son trajet brachial, le nerf radial donne des filets moteurs pour le triceps et deux filets sensitifs. Ces branches collatérales naissent dans l'ordre suivant : rameau cutané interne ; nerf de la longue portion

du triceps ; nerf du vaste interne et de l'anconé ; nerf du vaste externe ; rameau cutané externe.

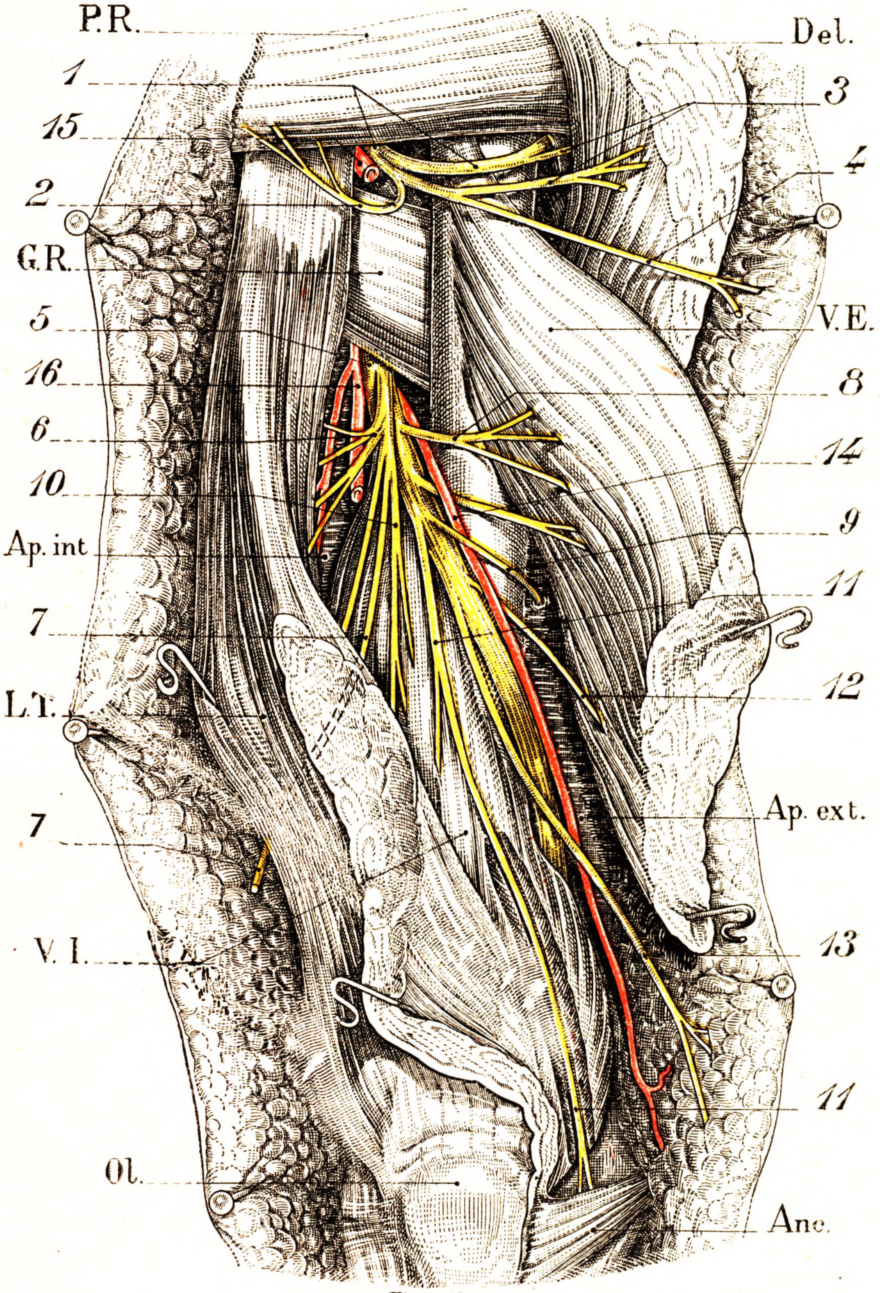


Fig. 269.

Le nerf circonflexe et le nerf radial au bras.

G. R., grand rond. — P. R., petit rond. — Del., deltoïde. — V. E., vaste externe. — L. T., long triceps. — V. I., vaste interne. — Ol., olécrâne. — Anc., anconé. — Ap., int., Ap. ext., cloisons intermusculaires interne et externe.

1, nerf circonflexe. — 2, son rameau pour le petit rond. — 3, ses rameaux pour le deltoïde. — 4, son rameau cutané. — 5, nerf radial. — 6, rameau du long triceps. — 7, rameau cutané interne. — 8, rameaux supérieurs du vaste externe. — 9, un filet cutané externe accessoire. — 10, rameaux supérieurs du vaste interne. — 11, rameau inférieur du vaste interne. — 11′, son rameau pour l'anconé. — 12, rameau inférieur du vaste externe. — 13, rameau cutané externe. — 14, artère humérale profonde. — 15, artère circonflexe postérieure. — 16, artère du long triceps.

A la face antérieure du bras, le nerf radial fournit des filets pour les muscles externes : long supinateur, premier et deuxième radial. Il envoie quelquefois un rameau au brachial antérieur.

1° *Rameau cutané interne* (fig. 269, 7). — Le rameau cutané interne naît dans l'aisselle, sur la face antérieure du grand dorsal. Il se porte en bas, atteint au-dessous du bord inférieur du grand dorsal le bord interne de la longue portion du triceps et le contourne pour passer à la face postérieure. Il perfore l'aponévrose brachiale et se distribue par plusieurs filets à la peau de la région postéro-interne du bras. L'un de ces filets descend ordinairement jusqu'au voisinage de l'olécrâne.

2° *Nerf de la longue portion du triceps* (fig. 269, 6). — Le nerf de la longue portion du triceps naît encore comme le précédent à la base de l'aisselle. Il descend sur le bord interne de la longue portion du triceps et se divise en plusieurs rameaux qui s'enfoncent dans la partie moyenne du muscle ; l'un d'eux peut être suivi jusqu'au tendon olécranien, dans l'épaisseur du corps charnu.

3° *Nerf du vaste interne et de l'anconé* (fig. 269, 11, 11'). — Il a son origine vers l'extrémité supérieure de la gouttière radiale. Il donne plusieurs rameaux : les uns, supérieurs, pénètrent directement dans le vaste interne ; les autres ne s'enfoncent dans le muscle qu'après un trajet superficiel assez long. L'un d'eux, le nerf inférieur du vaste interne et de l'anconé, peut être suivi dans l'épaisseur du vaste interne, auquel il envoie des rameaux par ses deux bords. Quittant le vaste interne au niveau de son bord inférieur, il arrive jusqu'à l'anconé, qu'il innerve. Le vaste interne est souvent innervé par d'autres rameaux, les *rameaux supérieurs* (fig. 269, 10).

4° *Nerfs du vaste externe.* — Ils se détachent au-dessous du précédent, dans la gouttière radiale, et se divisent en plusieurs rameaux qui se perdent dans le vaste externe (fig. 269, 8 et 12).

5° *Rameau cutané externe.* — Le rameau cutané externe se détache du radial dans la partie inférieure de la gouttière de torsion. Il perfore le vaste externe et l'aponévrose brachiale, en arrière de la cloison intermusculaire, en un point variable par rapport à l'épicondyle, et se distribue par des filets descendants à la face postérieure de l'avant-bras.

6° *Rameau du brachial antérieur* (fig. 270, 8). — Il naît du radial quand celui-ci pénètre dans la gouttière bicipitale externe et se perd dans les faisceaux les plus externes du brachial antérieur. Il est inconstant. PLATT (cité par LINELL) l'a excité directement sur la table d'opération ; il n'y eut aucune réponse musculaire.

7° *Nerf du long supinateur* (fig. 270, 12). — Il naît à la partie supérieure de la gouttière bicipitale externe et se termine à la face profonde du long supinateur.

8° *Nerf du premier radial externe* et 9° *Nerf du deuxième radial externe.* — Chacun d'eux se détache du tronc au-dessous du précédent et pénètre le muscle correspondant par sa face profonde (fig. 270, 5 et 6).

B. BRANCHES TERMINALES. — Un peu au-dessus de l'interligne articulaire du coude, le nerf radial se partage en deux branches terminales, l'une antérieure ou cutanée, l'autre postérieure ou musculaire (fig. 271, 2 et 3).

1° *Branche postérieure.* — La branche postérieure ou motrice, la plus importante des deux branches terminales du radial, se porte en bas, en dehors et en arrière, en décrivant une sorte de spirale autour de l'extrémité supérieure du radius. Dans son trajet, elle croise la face antérieure de l'interligne huméro-radial ; puis, à 15 ou 20 millimètres au-dessous de cet interligne, elle perfore la partie supérieure de la face antérieure du muscle court supinateur et pénètre dans son épaisseur (fig. 272). Dès lors, elle chemine, en compagnie d'une artériole provenant de la récurrente radiale antérieure et de veines,

entre les deux chefs du court supinateur. Elle répond ainsi successivement, par l'intermédiaire de la couche profonde du court supinateur, sur laquelle elle repose, à la face antérieure de l'extrémité supérieure du radius, puis à sa face externe, enfin à sa face postérieure. Dégagée du court supinateur, la branche profonde du radial arrive entre les deux plans musculaires de la région antibrachiale postérieure et s'épanouit en un bouquet de branches qui se distribuent aux muscles postérieurs de l'avant-bras.

O. Jacob a montré que les rapports de la branche motrice du radial avec l'interligne huméro-radial varient considérablement sur le même sujet, suivant que la main est placée en pronation ou en supination. Le nerf se rapproche de la partie externe et postérieure de

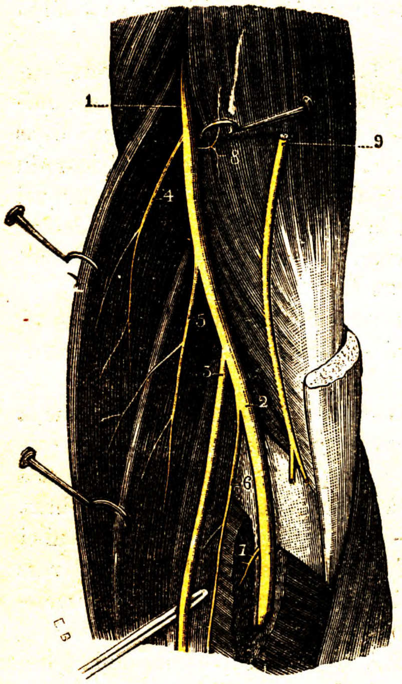


Fig. 270.

Le nerf radial dans la gouttière bicipitale externe, au pli du coude.

1, nerf radial. — 2, sa branche de birfucation postérieure. — 3, sa branche de bifurcation antérieure. — 4, nerf du long supinateur. — 5, nerf du premier radial externe. — 6, nerf du deuxième radial externe. — 7, nerf du court supinateur — 8, petit rameau destiné au brachial antérieur. — 9, nerf musculo-cutané (sa branche cutanée).

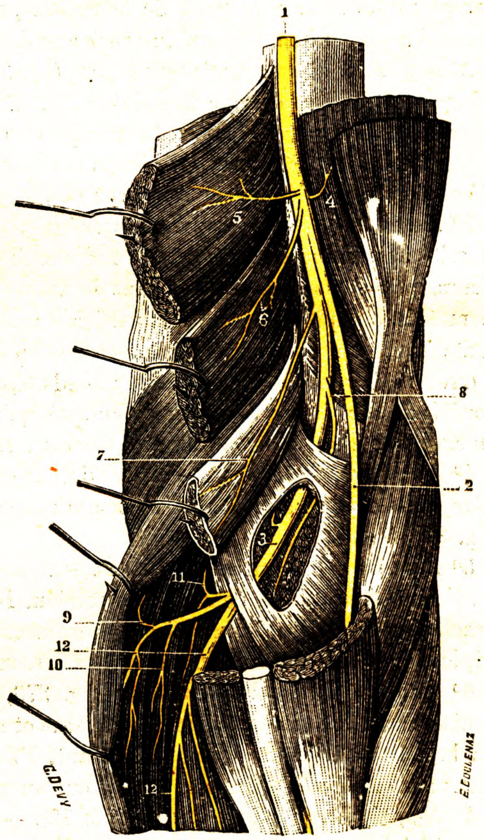


Fig. 271.

Branche postérieure du radial, vue sur le côté externe du coude.

1, tronc du radial. — 2, sa branche antérieure. — 3, sa branche postérieure. — 4, filet destiné au brachial antérieur. — 5, nerf du long supinateur. — 6, nerf du premier radial externe. — 7, nerf du second radial externe. — 8, nerf du court supinateur. — 9, nerf de l'extenseur commun des doigts. — 10, nerf de l'extenseur propre du petit doigt. — 11, nerf du cubital postérieur. — 12, nerf destiné aux muscles profonds de la face postérieure de l'avant-bras.

l'interligne quand la main est en supination forcée ; il s'en éloigne, au contraire, quand la main est en pronation forcée. Dans son trajet entre les deux faisceaux du court supinateur, la branche profonde du radial fournit deux ou trois filets à ce muscle (fig. 272).

A son émergence du court supinateur, quelquefois même dans l'épaisseur du muscle, la branche profonde du radial se divise en plusieurs rameaux : les uns sont destinés aux muscles de la couche superficielle de la région antibrachiale postérieure et sont

désignés sous le nom de *rameaux postérieurs* ; les autres se distribuent aux muscles de la couche profonde et portent le nom de *rameaux antérieurs* ; un autre, enfin, long et grêle, continue le trajet de la branche profonde jusqu'au poignet, sous le nom de *nerf interosseux* ; il est considéré par certains auteurs comme le filet terminal de la branche motrice.

a. Les *rameaux postérieurs* se dirigent vers les trois muscles de la couche super cielle :

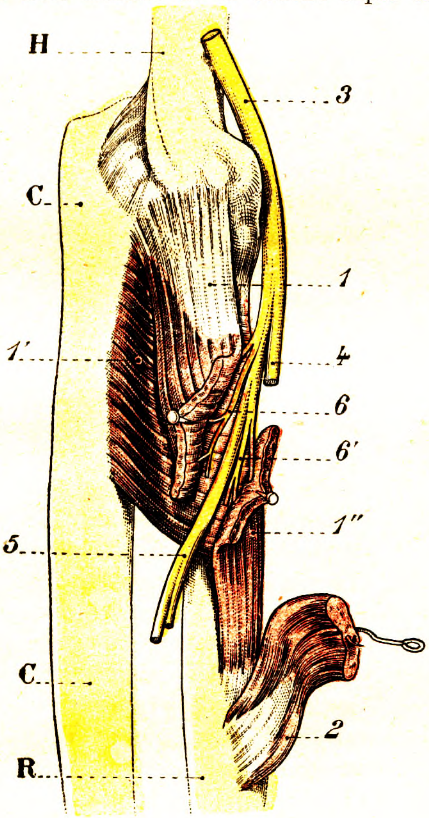


Fig. 272.

Court supinateur et ses nerfs.

H, humérus. — C, cubitus. — R, radius.
1, faisceau superficiel du court supinateur. — 1', faisceau profond du court supinateur. — 1", tendon terminal du court supinateur. — 2, tendon radial du rond pronateur. — 3, nerf radial. — 4, branche antérieure de ce nerf. — 5, branche postérieure. — 6, 6', nerfs du court supinateur.

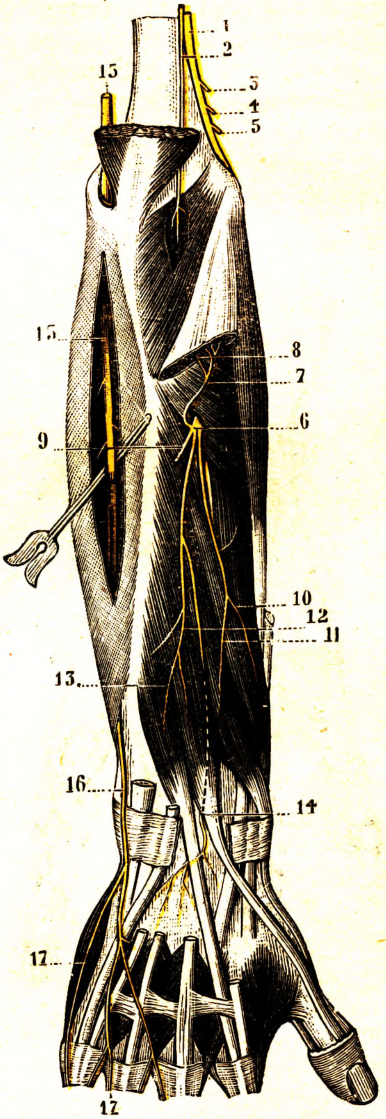


Fig. 273.

Branche postérieure du radial, vue à la face postérieure de l'avant-bras.

1, tronc du radial. — 2, nerf du vaste interne et de l'anconé. — 3, petit filet pour le brachial antérieur. — 4, nerf du long supinateur. — 5, nerf du premier radial externe. — 6, branche postérieure du radial, débouchant à la face postérieure de l'avant-bras. — 7, nerf de l'extenseur commun des doigts — 8, nerf de l'extenseur propre du petit doigt. — 9, nerf du cubital postérieur. — 10, nerf du long abducteur du pouce. — 11, nerf du court extenseur du pouce. — 12, nerf du long extenseur du pouce. — 13, nerf de l'extenseur propre de l'index. — 14, branche terminale pour le carpe. — 15, nerf cubital, avec : 16, sa branche cutanée dorsale. — 17, collatéraux dorsaux des doigts.

extenseur commun des doigts, extenseur propre du petit doigt et cubital postérieur.

b. Les *rameaux antérieurs* ou *rameaux de la couche profonde* comprennent des filets externes et des filets internes ; les filets externes innervent le long abducteur du pouce,

le court extenseur du pouce ; les filets internes se perdent à la face postérieure du long extenseur du pouce et de l'extenseur propre de l'index.

c. Le *nerf interosseux* s'applique sur la face postérieure du ligament interosseux, il s'engage sur la face postérieure du carpe en passant au-dessous du ligament annulaire postérieur et se ramifie sur la face dorsale des articulations du poignet et des os du carpe.

2º *Branche terminale antérieure ou superficielle* (fig. 271, 2). — La branche de bifurcation antérieure du radial est beaucoup plus petite que la précédente. D'abord placée dans la gouttière bicipitale externe, entre le biceps en dedans, le long supinateur et le premier radial en dehors, elle chemine, en compagnie de l'artère récurrente radiale antérieure, jusqu'à l'insertion du biceps sur la tubérosité du radius. Elle rejoint alors l'artère radiale et, placée sur le côté externe de cette dernière, elle descend verticalement, parallèlement au bord antérieur du long supinateur. Elle est appliquée contre la face profonde de ce muscle, dans la gaine duquel elle est comprise. Elle croise successivement en arrière et de haut en bas : le court supinateur, le rond pronateur et, enfin, le chef radial du fléchisseur commun superficiel des doigts. Arrivée au tiers inférieur de l'avant-bras, la branche superficielle du radial gagne la région antibrachiale postérieure en passant au-dessous du long supinateur. Elle perfore ensuite l'aponévrose en arrière de ce tendon et se divise en trois rameaux, que l'on distingue, d'après leur direction, en externe, moyen et interne.



Fig. 274.

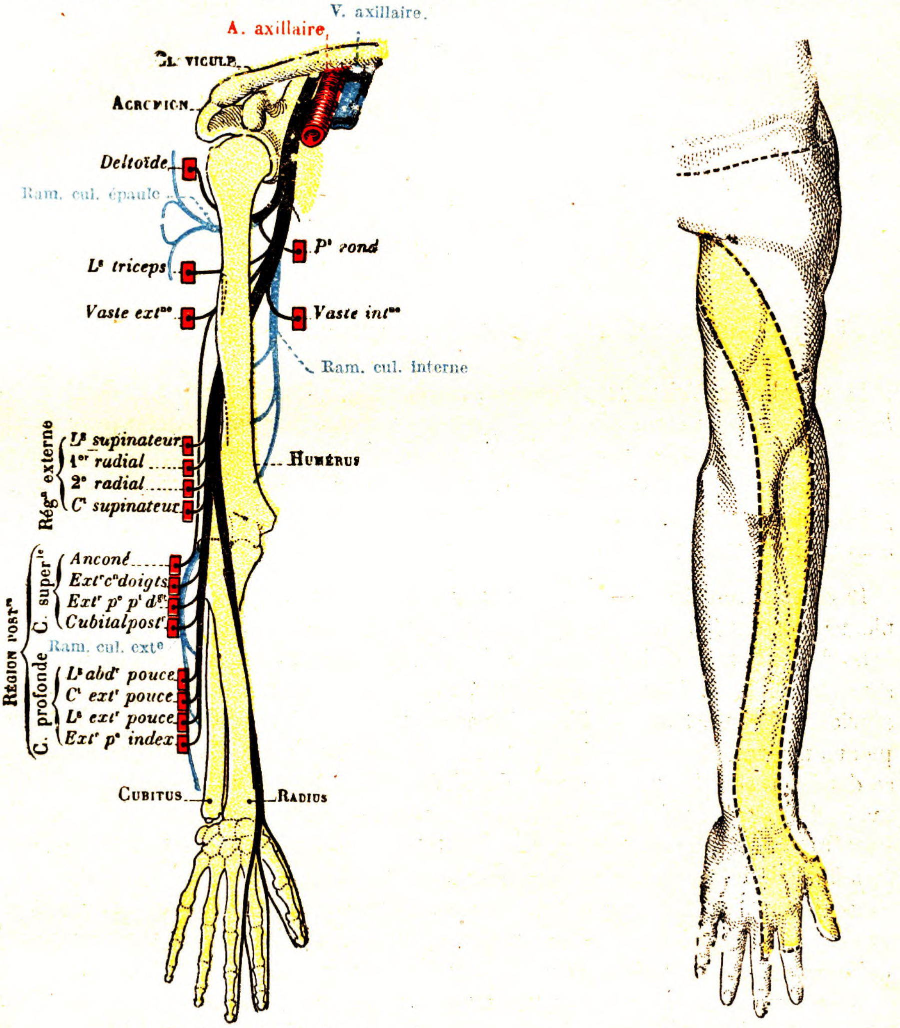
Nerfs de la face dorsale de la main.

1, rameaux cutanés de la face dorsale de l'avant-bras. — 2, nerf musculo-cutané. — 3, nerf cubital. — 4, nerf radial. — 5, anastomose entre ces deux nerfs. — 6, collatéral dorsal interne du petit doigt. — 7, collatéral dorsale externe du pouce. — 8, rameaux provenant d'une branche palmaire du cubital. — 9, 9, 9, 9, 9, 9, rameaux provenant des branches palmaires du médian.

a. Le *rameau externe* longe le bord externe de la main et vient constituer le nerf collatéral dorsal externe du pouce. Il abandonne parfois, tout près de son origine, un filet à l'éminence thénar. Ce filet thénarien, bien décrit par Lejars, se distribue en partie à la peau de l'éminence thénar, en partie au muscle court abducteur du pouce, qui, recevant, d'autre part, un rameau du médian, se trouve avoir ainsi une double innervation.

b. Le *rameau moyen* descend en arrière du premier espace interosseux et se subdivise lui-même en deux filets : un filet externe qui forme le nerf collatéral interne du pouce : un filet interne qui s'épuise en filaments très fins dans la peau qui recouvre la face dorsale de la première phalange de l'index.

c. Le *rameau interne*, enfin, après s'être anastomosé avec une branche du rameau cutané dorsal du nerf cubital, abandonne quelques filets très grêles à la peau de la région dorsale de la main et se partage ensuite en deux filets terminaux. Ces deux filets, se séparant à angle aigu, se portent, l'un vers la racine de l'index, l'autre vers la



A. — Trajet et distribution. B. — Leurs territoires cutanés.

Fig. 275.

Nerfs radial et circonflexe (Pitres et Testut).

racine du médius, et là fournissent chacun un pinceau de ramuscules à la peau qui recouvre la face dorsale de la première phalange de ces deux doigts.

4° **Anastomoses.** — 1° *Avec le musculo-cutané.* — Par le rameau cutané externe et par la branche terminale antérieure.

2° *Avec le médian.* — Anastomose avec le rameau cutané palmaire du médian par le filet thénarien.

3° *Avec le cubital* sur la face dorsale de la main.

4° *Avec le brachial cutané interne* par les rameaux cutanés externe et interne.

RÉSUMÉ DU NERF RADIAL

a. *Branches collatérales*		r. cutané interne. n. du triceps et de l'anconé. r. cutané externe. r. du brachial antérieur. r. du long supinateur. r. du premier radial externe.
b. *Branches terminales*	*Br. postérieure.*	r. du deuxième radial externe. r. du court supinateur. r. pour tous les muscles de la région postérieure de l'avant-bras, excepté l'anconé. r. articulaires. r. pour le court abducteur du pouce.
	Br. antérieure	r. carpiens et métacarpiens. 1er et 2e collatéraux dorsaux.

§ 4. — Résumé de l'innervation du membre supérieur.

Le membre supérieur ou thoracique reçoit trois ordres de nerfs : 1° des *nerfs vasculaires*, vaso-constricteurs et vaso-dilatateurs, qui se distribuent aux vaisseaux et qui, en réglant l'apport du sang, tiennent sous leur dépendance la calorification et la nutrition ; 2° des *nerfs moteurs*, qui se terminent dans les muscles de la vie de relation et qui président aux mouvements, si variés et si importants chez l'homme, du bras, de l'avant-bras et de la main ; 3° des *nerfs sensitifs*, enfin, affectés à la sensibilité.

1° **Nerfs vasculaires.** — Les nerfs vasculaires forment autour des artères de riches plexus, portant le même nom que les vaisseaux sur lesquels ils sont situés et qu'ils enlacent de leurs mailles irrégulières. Ces nerfs proviennent en majeure partie du plexus sous-clavier (voy. *Grand sympathique*), lequel à son tour tire son origine du ganglion cervical inférieur. Mais, au fur et à mesure qu'ils s'éloignent de leur lieu d'origine, les plexus périvasculaires sont bien certainement renforcés par des filets additionnels, qui se détachent en des points divers des différentes branches du plexus branchial. Nous avons déjà signalé plus haut le filet vasculaire que le nerf musculo-cutané envoie à l'artère humérale, filet qui se rencontre chez l'homme dans une proportion de une fois sur six. Des filets de même nature se détachent, à l'avant-bras, du nerf cubital et du nerf radial et se jettent sur les artères homonymes. Nous avons vu dans un cas, comme nous l'avons signalé plus haut, le nerf médian traversé au pli du coude par l'artère cubitale et fournissant à ces vaisseaux deux filets à la fois très courts et très grêles.

Nous avons rencontré aussi fréquemment, à la région palmaire, des filets nerveux très ténus qui se détachaient des branches palmaires du médian ou du cubital et se terminaient sur les artères digitales.

Quelle est la nature de ces rameaux que les nerfs du système cérébro-spinal jettent, au cours de leur trajet, sur les artères voisines ? Vont-ils se terminer dans les fibres lisses de ces artères, et, dans ce cas, les sollicitent-ils à se contracter, ou bien exercent-ils sur elles une influence d'arrêt ? Sont-ce, au contraire, des nerfs sensibles, transportant continuellement aux centres médullaires ou périphériques des sensations de pression intravasculaire et réglant ainsi, par voie réflexe, les circulations locales ? Nous l'ignorons complètement ; seule, l'expérimentation physiologique pourrait résoudre le problème.

2° **Nerfs moteurs.** — Les muscles de l'épaule, du bras, de l'avant-bras et de la main reçoivent leurs nerfs du plexus brachial.

A. Provenance des différents nerfs musculaires. — Le tableau suivant indique, pour chaque muscle, le mode d'origine de son nerf :

I. — Muscles de l'épaule.

Muscle	Nerf
1° *Deltoïde*	N. circonflexe.
2° *Sus-épineux*	N. sus-scapulaire.
3° *Sous-épineux*	N. sus-scapulaire.
4° *Petit rond*	N. circonflexe.
5° *Grand rond*	N. du grand rond.
6° *Sous-scapulaire*	N. inférieur du sous-scapulaire. N. supérieur du sous-scapulaire.

II. — Muscles du bras.

a. Région antérieure.

Muscle	Nerf
1° *Longue portion du biceps*	N. musculo-cutané.
2° *Courte portion du biceps*	N. musculo-cutané.
3° *Coraco-brachial*	N. musculo-cutané.
4° *Brachial antérieur*	N. musc. cut. (*ram. principal*). N. radial (*ram. accessoire*).

b. Région postérieure.

Muscle	Nerf
1° *Longue portion du triceps*	N. radial.
2° *Vaste interne*	N. radial.
3° *Vaste externe*	N. radial.

III. — Muscles de l'avant-bras.

a. Région antérieure.

Muscle	Nerf
1° *Rond pronateur*	N. médian.
2° *Grand palmaire*	N. médian.
3° *Petit palmaire*	N. médian.
4° *Cubital antérieur*	N. cubital.
5° *Fléchisseur commun superficiel*	N. médian.
6° *Fléchisseur commun profond* — *moitié interne*	N. cubital.
Fléchisseur commun profond — *moitié externe*	N. médian.
7° *Fléchisseur propre du pouce*	N. médian.
8° *Carré pronateur*	N. médian.

b. Région postérieure.

Muscle	Nerf
1° *Extenseur commun des doigts*	N. radial.
2° *Extenseur propre du petit doigt*	N. radial.
3° *Cubital postérieur*	N. radial.
4° *Anconé*	N. radial.
5° *Long abducteur du pouce*	N. radial.
6° *Court extenseur du pouce*	N. radial.
7° *Long extenseur du pouce*	N. rdaial.
8° *Extenseur propre de l'index*	N. radial.

c. Région externe.

Muscle	Nerf
1° *Long supinateur*	N. radial.
2° *Premier radial externe*	N. radial.
3° *Deuxième radial externe*	N. radial.
4° *Court supinateur*	N. radial.

IV. — Muscles de la main.

a. Région thénar.

Muscle	Nerf
1° *Court abducteur du pouce*	N. médian. N. radial.
2° *Court fléchisseur du pouce* — *faisceau externe*	N. médian.
Court fléchisseur du pouce — *faisceau interne*	N. cubital.
3° *Opposant du pouce*	N. médian.
4° *Adducteur du pouce*	N. cubital.

b. Région hypothénar.

1° *Palmaire cutané*. N. cubital.
2° *Adducteur du petit doigt* . . . . N. cubital.
3° *Court fléchisseur du petit doigt* . . . . N. cubital.
4° *Opposant du petit doigt*. . . . . N. cubital.

c. Région palmaire moyenne.

1° *Premier lombrical* . . . . N. médian.
2° *Deuxième lombrical*. . . . . N. médian.
3° *Troisième lombrical* . . . . N. cubital.
4° *Quatrième lombrical* . . . . N. cubital.
5° *Interosseux palmaires*. . . . . N. cubital.
6° *Interosseux dorsaux* . . . . N. cubital.

B. Résumé. — En résumé, le nerf *circonflexe* se rend à deux muscles de l'épaule, le deltoïde et le petit rond. — Le nerf *radial* innerve tous les muscles de la région postérieure du bras, ainsi que tous les muscles des deux régions postérieure et externe de l'avant-bras. — Le nerf *musculo-cutané* se distribue aux trois muscles de la région antérieure du bras. — Le nerf *médian*, à son tour, innerve tous les muscles de la région antérieure de l'avant-bras, à l'exception du cubital antérieur et des deux faisceaux internes du fléchisseur commun profond des doigts. Il innerve aussi, à la main, les deux premiers lombricaux et tous les muscles de l'éminence thénar, moins l'abducteur du pouce et le faisceau interne du court fléchisseur du pouce. — Le nerf *cubital*, enfin, innerve tous les autres muscles, c'est-à-dire : à l'avant-bras, le cubital antérieur et les deux faisceaux internes du fléchisseur commun profond des doigts ; à la main, tous les muscles de l'éminence hypothénar, l'adducteur du pouce, le faisceau interne du court fléchisseur du pouce, les deux derniers lombricaux et tous les interosseux, soit palmaires, soit dorsaux.

C. Nerfs fléchisseurs et nerfs extenseurs. — Mais le mode de distribution des nerfs moteurs du membre supérieur peut être ramené à une formule beaucoup plus simple. En effet, les trente-trois muscles du bras, de l'avant-bras et de la main, considérés à un point de vue général, peuvent être divisés en deux groupes. Les uns se disposent à la face postérieure ou dorsale du membre et produisent des mouvements d'extension dont la supination de l'avant-bras n'est qu'une variété : ce sont les *muscles supinato-extenseurs*. Les autres, antagonistes des premiers, s'étalent à la face antérieure ou ventrale du membre et tiennent sous leur dépendance les mouvements de flexion, dont la pronation de l'avant-bras n'est encore qu'une variété : ce sont les *muscles pronato-fléchisseurs*.

De ces deux groupes musculaires, le premier reçoit ses nerfs du radial, qui devient ainsi le *nerf supinato-extenseur* ou tout simplement le *nerf extenseur du membre supérieur*. Le deuxième groupe musculaire est innervé par le médian, par le musculo-cutané et par le cubital. Mais ces trois nerfs occupent, dans l'aisselle, le même plan superficiel. De plus, le cubital et le musculo-cutané se détachent l'un et l'autre du médian, et nous pouvons parfaitement, rattachant ces trois nerfs à un seul et même système, considérer le médian comme le tronc principal, le musculo-cutané et le cubital comme deux branches collatérales de ce tronc nerveux. L'anatomie comparée justifie pleinement une telle synthèse. L'innervation du groupe musculaire pronato-fléchisseur se trouve ainsi ramenée à l'unité ; tous les muscles qui le constituent reçoivent leurs rameaux nerveux du nerf médian, qui devient alors le *nerf pronato-fléchisseur* ou, tout simplement, le *nerf fléchisseur du membre supérieur*.

Au total, l'innervation motrice du membre supérieur se réduit à cette formule aussi

simple que précise : tous les rameaux destinés aux muscles proviennent de deux troncs nerveux.

α. L'un, le *nerf extenseur* (nerf radial), occupe le plan postérieur ou dorsal du membre et innerve tous les muscles qui, en se contractant, produisent l'extension ou la supination;

β. L'autre, le *nerf fléchisseur* (nerf médian avec ses deux branches principal, le cubital et le musculo-cutané), chemine sur le plan antérieur ou ventral du membre et se distribue à tous les muscles qui, au point de vue fonctionnel, se rattachent à la flexion ou à la pronation.

3° **Nerfs sensitifs.** — Les nerfs sensitifs se portent sur tous les points où il y a des impressions à recueillir : dans les os, dans le périoste, dans les muscles eux-mêmes, sur les aponévroses, sur les ligaments, sur les séreuses articulaires, dans la peau. De tous ces nerfs, les plus importants, ceux qu'il est le plus indispensable de connaître, sont bien certainement les nerfs cutanés. Chacun d'eux se distribue à une partie déterminée des téguments, qui constitue ce qu'on est convenu d'appeler son *territoire.* Ces territoires cutanés de l'innervation sensitive sont fort nombreux, et il convient de les étudier séparément sur l'épaule, au bras, à l'avant-bras, au poignet et à la main (voy. fig. 276).

A. Épaule. — La face antérieure de l'épaule reçoit ses nerfs de la branche sus-acromiale du plexus cervical. Sa face postérieure est encore innervée, dans sa partie toute supérieure, par cette même branche sus-acromiale ; dans sa partie moyenne et dans sa partie inférieure, elle reçoit ses nerfs du circonflexe.

B. Bras. — Le bras nous présente quatre territoires, que nous distinguerons, d'après leur situation, en antérieur, postérieur, interne et externe :

a. *Territoire antérieur.* — Le territoire antérieur occupe la partie moyenne de la face antérieure du bras et répond assez exactement aux limites du muscle biceps ; c'est le territoire du nerf brachial cutané interne.

b. *Territoire postérieur.* — Le territoire postérieur revêt de même la forme d'une bande longitudinale, occupant la partie moyenne de la face postérieure du bras ; il reçoit ses nerfs du radial.

c. *Territoire externe.* — Le territoire externe appartient au nerf circonflexe ; il longe le côté externe du bras et s'arrête, d'ordinaire, à trois ou quatre travers de doigt au-dessus de l'épicondyle.

d. *Territoire interne.* — Le territoire interne occupe le côté interne du bras : il est innervé par l'accessoire du brachial cutané interne, anastomosé, comme on le sait, avec les rameaux perforants du deuxième et du troisième intercostal. Ce territoire descend jusqu'à l'épitrochlée.

C. Avant-bras. — A l'avant-bras, nous avons tout d'abord deux grands territoires : le *territoire du brachial cutané interne*, occupant le côté interne de l'avant-bras ; le *territoire du musculo-cutané*, situé sur le côté externe. L'un et l'autre remontent en haut, un peu au-dessus du pli du coude, et descendent en bas jusqu'à la région du poignet.

Le territoire du brachial cutané interne et le territoire du musculo-cutané se rejoignent en avant le long de la ligne axiale du membre. En arrière, au contraire, ils sont séparés l'un de l'autre par une zone ou bande longitudinale, qui reçoit ses nerfs du radial et qui constitue un troisième territoire, le *territoire radial de l'avant-bras* : il fait suite, en haut, au territoire radial du bras et se continue, en bas, avec le territoire radial du dos de la main.

D. Poignet et main. — Les territoires nerveux du poignet et de la main doivent être examinés séparément à la face palmaire et à la face dorsale (fig. 277).

a. *Face palmaire.* — A la face palmaire, tout d'abord, nous avons deux territoires

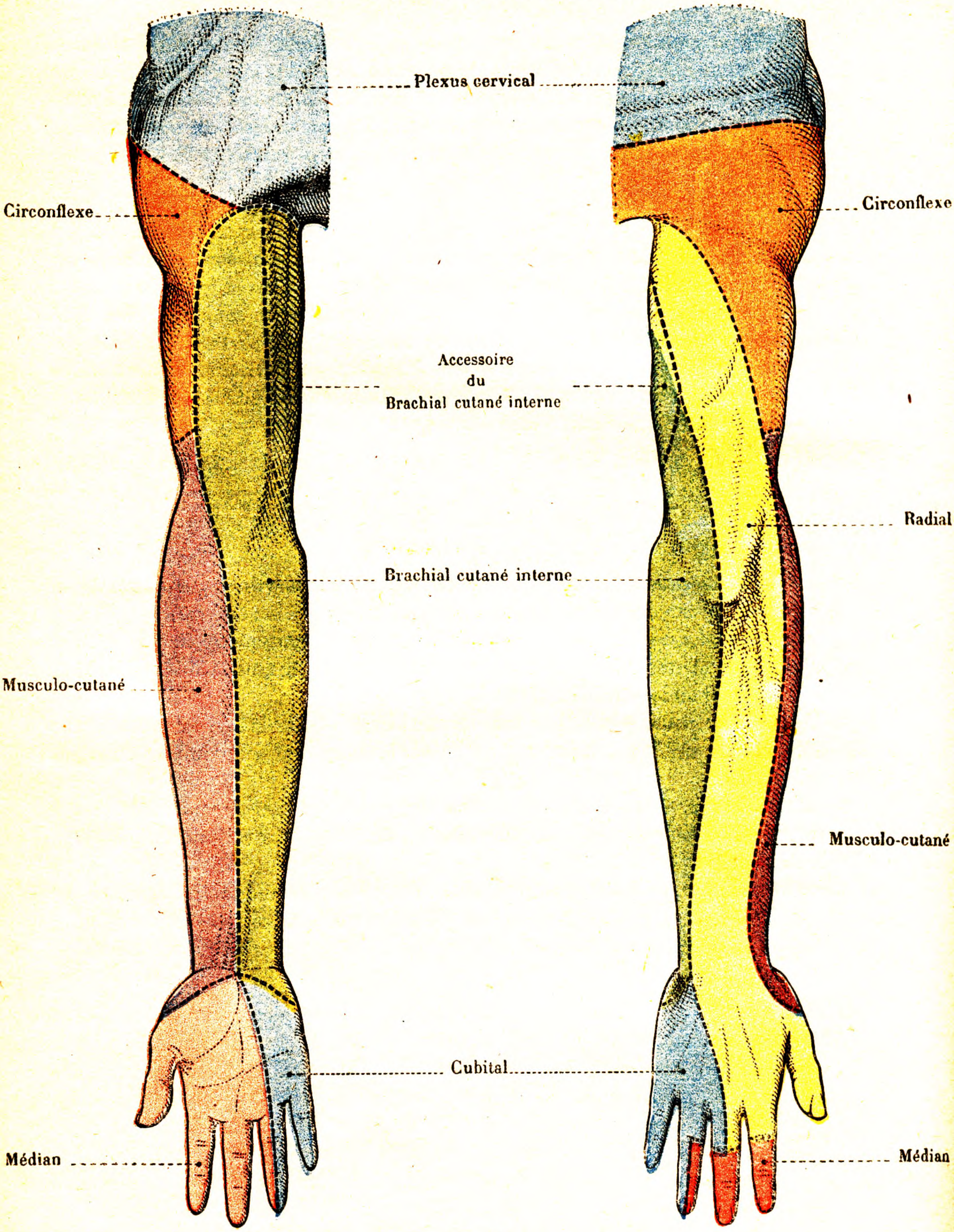


Fig. 276.
Territoires sensitifs du membre supérieur (PITRES et TESTUT).

seulement : celui du médian en dehors ; celui du cubital en dedans. La limite séparative

de ces deux territoires est assez bien indiquée par une ligne légèrement oblique, qui

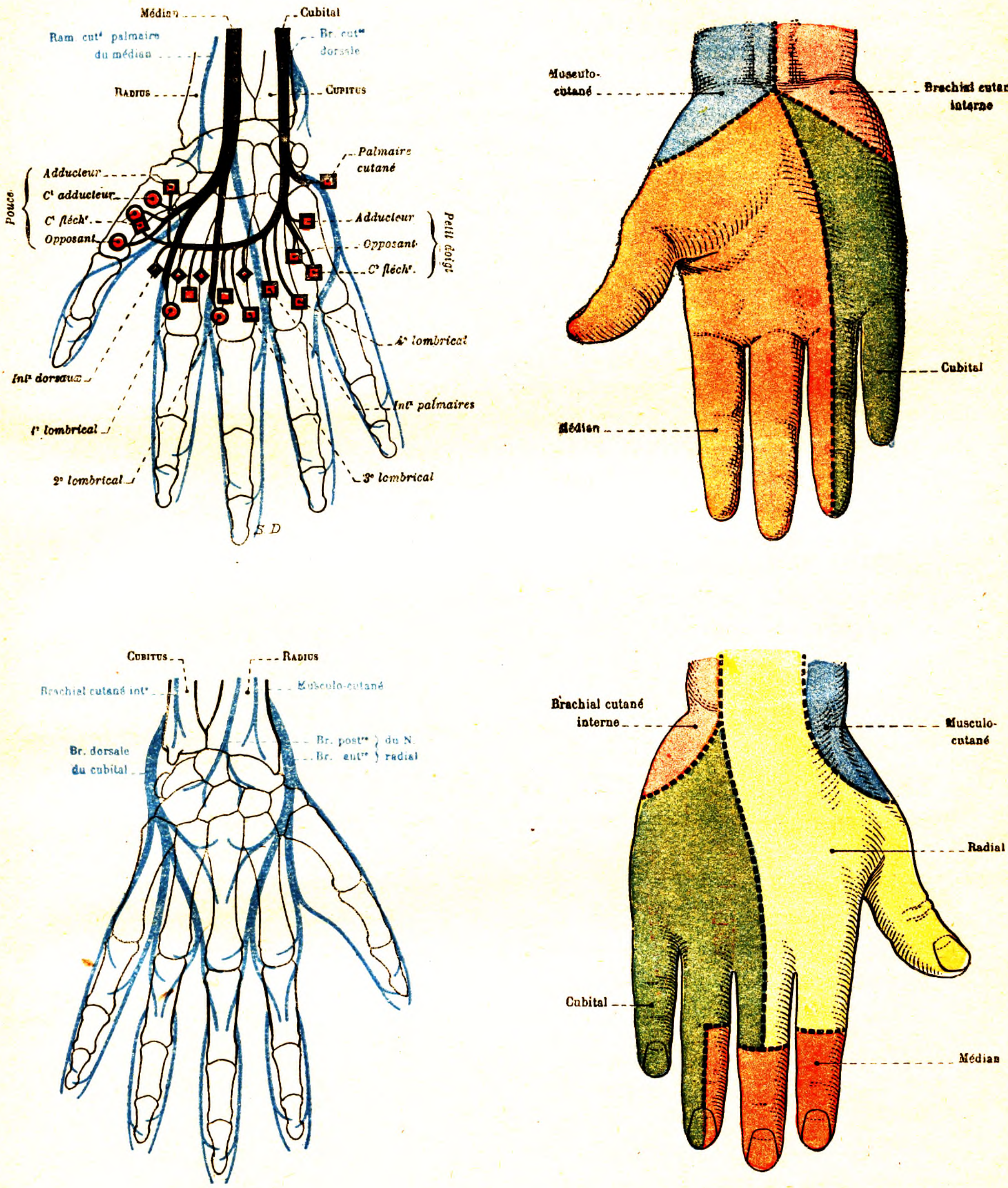


Fig. 277.
Innervation de la main (Pitres et Testut).

partirait du milieu du poignet et aboutirait à l'extrémité libre de l'annulaire en suivant la ligne axiale de ce dernier doigt. Il convient d'ajouter que, sur l'éminence thé-

nar, le médian est très souvent remplacé, en totalité ou en partie seulement, soit par le musculo-cutané, soit par le filet thénarien du radial.

b. *Face dorsale* (fig. 277). — A la face dorsale, nous retrouvons encore le médian et le cubital. Mais à ces deux nerfs vient s'en ajouter un troisième, le radial, ce qui porte à trois le nombre des territoires sensitifs de la face dorsale de la main et des doigts. L'étendue respective de chacun est la suivante :

α. Le *territoire du cubital* comprend dans ses limites la moitié interne du dos de la main, le petit doigt tout entier et une partie seulement de l'annulaire et du médius : sur l'annulaire, il occupe la première phalange et la moitié interne des deux autres ; sur le médius, la moitié interne seulement de la première phalange.

β. Le *territoire du radial*, à son tour, s'étend sur la moitié externe du dos de la main, sur le pouce, sur la première phalange de l'index et sur la moitié externe seulement de la première phalange du médius. Il convient d'ajouter (ceci peut avoir son importance en clinique) que, sur le dos de la main, le territoire du radial et celui du cubital se pénètrent plus ou moins, dans la plupart des cas, au niveau de leurs points de contact sur la ligne médiane, c'est-à-dire qu'ils sont séparés l'un de l'autre, non pas par une simple ligne, mais plutôt par une zone mixte, innervée à la fois par le cubital et le radial. La largeur de cette zone mixte varie beaucoup suivant les sujets : ZANDER a vu plusieurs fois la peau de la région dorsale de la main être innervée à la fois par les deux nerfs précités depuis son bord radial jusqu'à son bord cubital.

γ. Le *territoire du médian*, enfin, fort réduit, est limité aux trois doigts du milieu, et occupe sur ces doigts les régions respectées par le cubital et par le radial, c'est-à-dire : 1° *sur l'index*, le dos de la deuxième et de la troisième phalange ; 2° *sur le médius*, le dos également de la deuxième et de la troisième phalange ; 3° *sur l'annulaire*, la moitié externe seulement de ces mêmes phalanges, la moitié interne appartenant au territoire du cubital.

ARTICLE V

NERFS INTERCOSTAUX

(*Branches antérieures des 1er, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e, 8e, 9e, 10e, 11e et 12e nerfs dorsaux.*)

Branches antérieures des douze paires thoraciques, les nerfs intercostaux, à la fois sensitifs et moteurs, sont au nombre de douze. Les onze premiers suivent les espaces intercostaux ; le *douzième chemine au-dessous de la douzième côte ; il est donc lombaire par sa situation.* Ces nerfs se distribuent à la paroi thoraco-abdominale et à sa musculature ; ils participent aussi à l'innervation de la plèvre et du péritoine.

§ 1. — CARACTÈRES COMMUNS A TOUS LES NERFS INTERCOSTAUX.

1° **Origine.** — Le nerf intercostal prend naissance de la branche postérieure du nerf thoracique, à la sortie du trou de conjugaison. Il répond au bord interne du ligament costo-transversaire antérieur.

2° **Trajet. Rapports. Anastomoses.** — Le nerf intercostal présente la forme d'un ruban aplati de 4 à 5 millimètres de hauteur. Il parcourt l'espace intercostal dans toute sa longueur. A son origine, il est compris entre l'intercostal externe et le fascia endothoracique qui le sépare de la plèvre. Il se dirige vers le bord supérieur de la côte supé-

rieure. A partir de l'angle costal, il est compris entre l'intercostal interne et l'intercostal externe. Plus loin, c'est-à-dire à la hauteur de la ligne axillaire, le muscle intercostal moyen apparaît et le nerf enchâssé dans la rainure ou gouttière costale se glisse entre l'intercostal moyen et l'intercostal interne. Tout à fait en avant, le muscle inter-

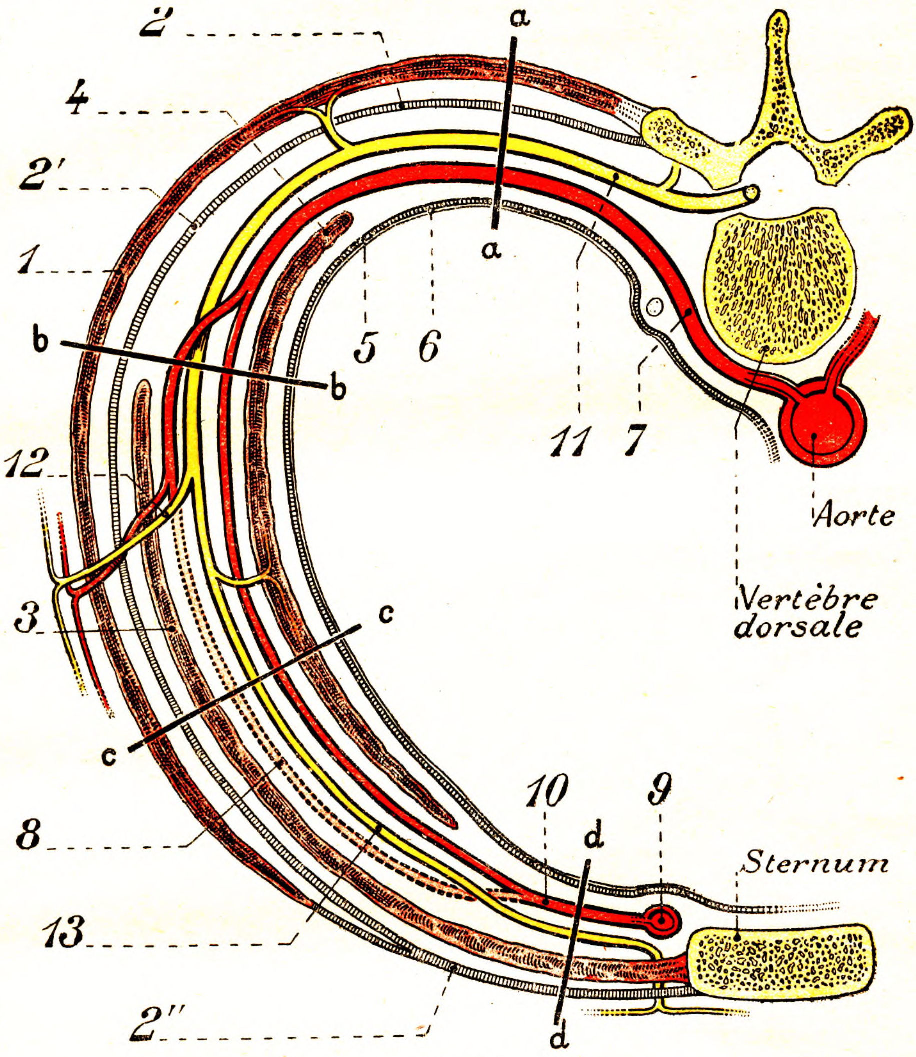


Fig. 278.

Coupe horizontale schématique d'un espace intercostal (d'après Carrière).

1, muscle intercostal externe. — 2, aponévrose intercostale externe postérieure. — 2, aponévrose intercostale externe antérieure. — 3, muscle intercostal moyen. — 4, muscle intercostal interne. — 5, fascia endothoracique. — 6, plèvre pariétale. — 7, artère intercostale. — 8, en pointillé, branche inférieure de l'artère intercostale. — 9, artère mammaire interne. — 10, anastomose entre l'intercostale postérieure et l'intercostale antérieure. — 11, nerf intercostal. — 12, rameau perforant pariétal latéral. — 13, terminaison antérieure du nerf intercostal.

aa, bb, cc, dd, directions suivant lesquelles ont été pratiquées les coupes représentées sur la figure.

costal interne ayant disparu, le nerf se place entre l'intercostal moyen en dehors et le fascia endothoracique (voy. tome I, Myologie, p. 918 et suivantes).

Dans tout son trajet, le nerf est en rapport avec les vaisseaux intercostaux. A son origine, le paquet vasculo-nerveux de l'intercostal est englobé dans un tissu cellulaire

dense et lamelleux. C'est à ce niveau que chaque nerf intercostal envoie deux rami communicantes au cordon du grand sympathique. Cette chaîne et les rameaux communicants sont sur un plan antérieur aux vaisseaux intercostaux (voy. fig. 278). Parfois les rami ne sont pas situés sur le même plan et, dans ce cas, l'un est antérieur et l'autre postérieur, ce dernier passant fréquemment en arrière de l'artère intercostale (LATARJET et BERTRAND). En règle générale, le nerf intercostal reçoit les rami du segment de la chaîne sympathique situé immédiatement au-dessous de lui. Mais, assez souvent, un rameau se détache du segment sus-jacent. L'ensemble de la chaîne et de ses rameaux forme alors un triangle. C'est à partir du point d'origine des rami que le nerf intercostal prend une forme rubanée.

Dans l'espace intercostal, les vaisseaux se placent au-dessus du nerf, la veine est l'organe le plus élevé ; l'artère s'interpose entre elle et le nerf.

3° **Branches collatérales.** — Après avoir abandonné des *filets articulaires* aux articulations costo-vertébrales, le nerf intercostal abandonne une série de branches qui sont :

a. *Nerf du sous-costal.* — Filet très mince, il naît de la face interne du nerf au niveau de son tiers postérieur et atteint le muscle sous-costal par sa face profonde, après avoir suivi un trajet oblique en avant et en bas.

b. *Nerf du surcostal.* — Rameau très grêle, il naît à peu près au niveau de l'angle costal et perfore la partie postérieure de l'intercostal externe avant d'aborder le muscle surcostal.

c. *Nerf de l'intercostal externe.* — Variable en nombre et en dimensions, il est souvent unique, constitué par un rameau qui se détache à la hauteur du nerf précédent et aborde la face profonde de l'intercostal externe après un trajet postéro-antérieur de quelques centimètres.

d. *Nerfs de l'intercostal moyen.* — Au nombre de deux ou trois, ils naissent à des niveaux différents, en général vers la portion moyenne de l'espace.

e. *Nerfs de l'intercostal interne.* — Ils naissent à peu près au même niveau que les précédents dans la portion de l'espace répondant au muscle intercostal interne. Très fins et très courts, ils abordent le muscle par sa face profonde.

f. *Branche perforante latérale.* — Cette branche, beaucoup plus volumineuse que le nerf lui-même, semble continuer le tronc d'origine. Elle prend naissance dans la région moyenne de l'espace intercostal, perfore les muscles intercostaux moyen et externe, au ras du bord inférieur de la côte sus-jacente, en compagnie d'une branche collatérale de l'artère intercostale. Arrivée sur la face externe du thorax, contre laquelle elle est placée, elle se divise en deux branches cutanées : l'une antérieure, l'autre postérieure. L'émergence de ces branches se trouve située entre les digitations du grand dentelé pour les six premiers espaces, entre ce muscle et la première digitation du grand oblique pour le septième, et entre les digitations du grand oblique pour les cinq derniers. Cette émergence décrit dans son ensemble un arc de cercle concave en arrière, dont le sommet répond à la sixième branche perforante.

g. *Filets pleuraux.* — Ce sont des filets très grêles qui se distribuent à la plèvre costale et à la plèvre diaphragmatique.

h. *Branches anastomotiques.* — Il existe parfois des filets qui unissent les nerfs intercostaux des deux espaces voisins, en croisant la face interne de la côte (CRUVEILHIER).

4° **Branches terminales.** — La terminaison des nerfs diffère pour les six premiers

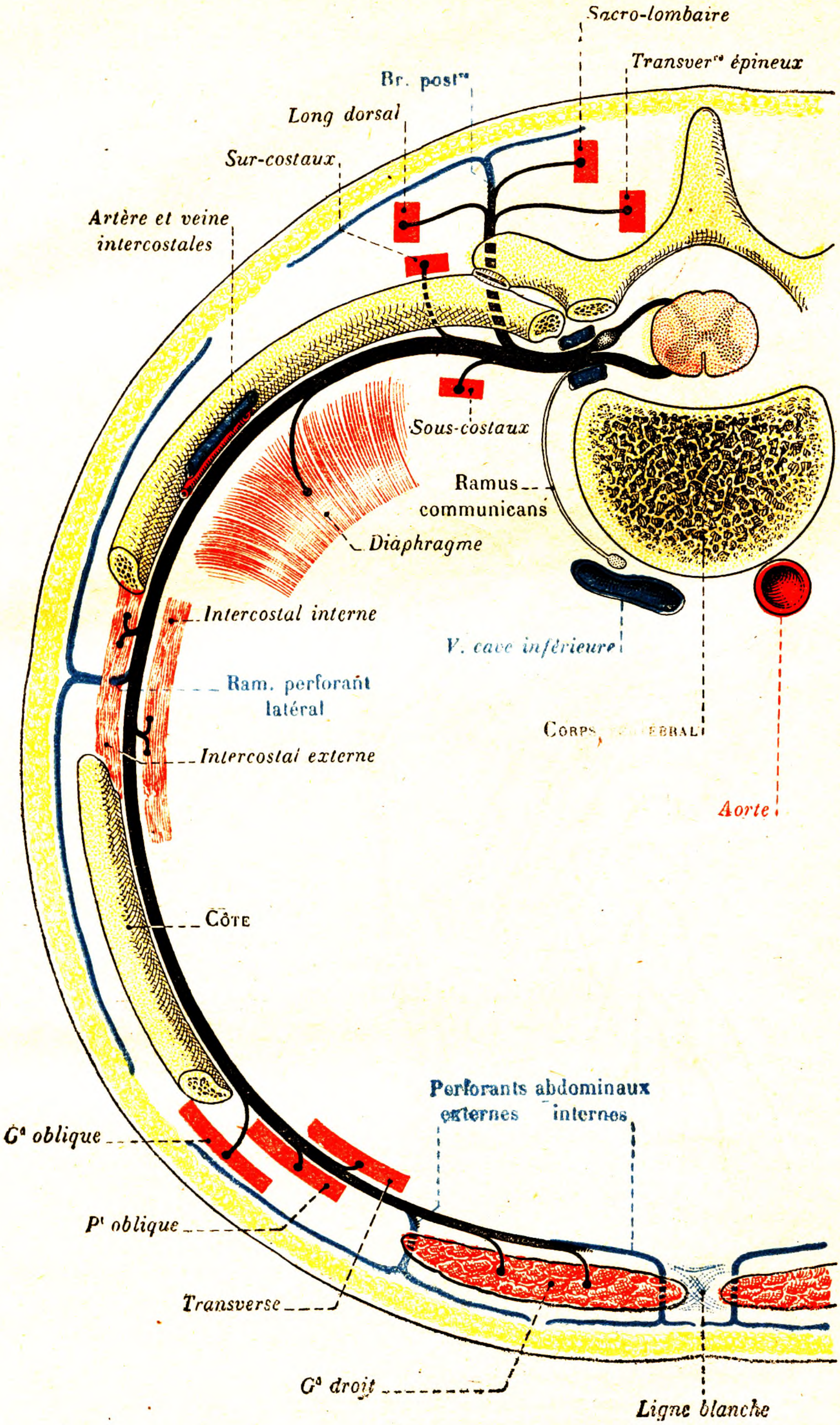


Fig. 279.

Schéma des nerfs intercostaux (PITRES et TESTUT).

(L'intercostal moyen n'a pas été représenté.)

nerfs et les six derniers. Les six premiers nerfs, arrivés à la partie antérieure de l'espace intercostal, passent en avant des vaisseaux mammaires internes et à quelques millimètres du bord sternal, perforent la paroi et se distribuent à la peau de la région antéro-latérale du thorax. Cette terminaison du nerf intercostal porte le nom de *branche perforante antérieure* (fig. 280).

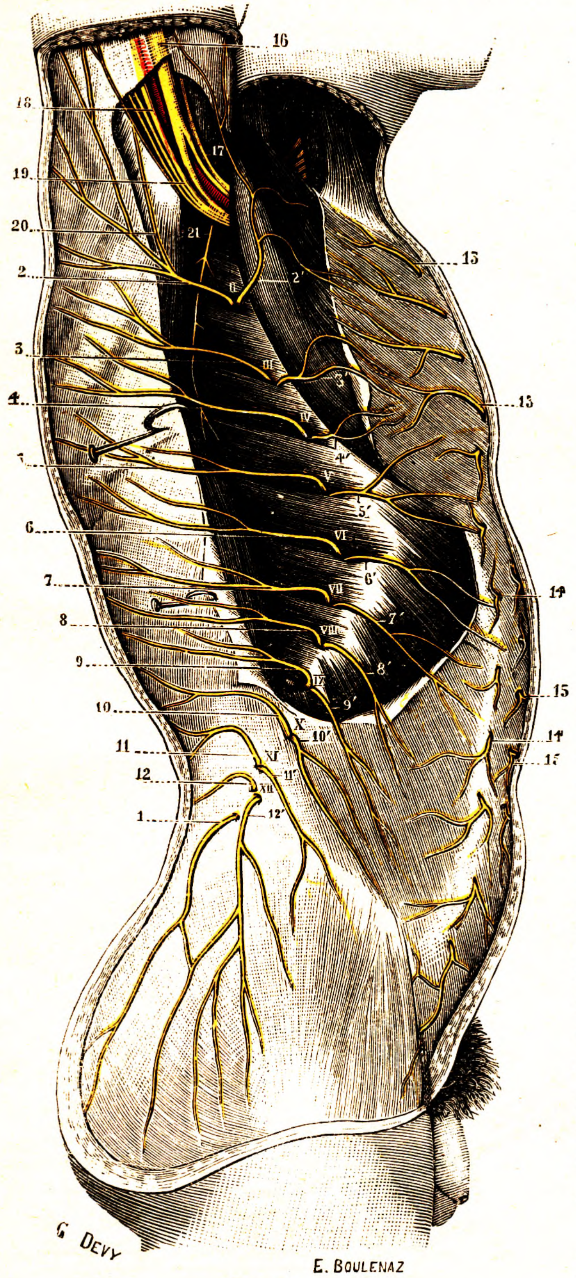


Fig. 280.

Rameaux perforants des nerfs intercostaux.

1, rameau du premier nerf lombaire destiné à la fesse. — II, III, IV....., XII, rameaux perforants latéraux des deuxième, troisième, quatrième...., douzième nerfs intercostaux, avec : 2, 3, 4..., 12, leurs filets postérieurs ; 2′, 3′, 4′..., 12′ leurs filets antérieurs. — 13, 13, perforants antérieurs thoraciques. — 14, 14, perforants externes abdominaux. — 15, 15, perforants internes abdominaux. — 16, nerf médian. — 17, nerf musculo-cutané. — 18, nerf cubital. — 19, nerf brachial cutané interne et son accessoire. — 20, son anastomose avec le rameau perforant latéral du deuxième intercostal. — 21 nerf du grand dentelé.

Les *six derniers nerfs intercostaux* innervent le grand droit antérieur de l'abdomen (fig. 281). Ces filets, après avoir quitté le thorax en suivant les espaces compris entre les digitations du diaphragme et celles du transverse de l'abdomen, se glissent entre le petit oblique et le transverse. Ils cheminent ainsi d'arrière en avant et de haut en bas et abordent le muscle grand droit après s'être déjà divisés. Dix-sept filets en moyenne pénètrent le droit (COINARD). Le segment chondral du muscle est innervé par le septième ; le segment sous-chondral par le huitième ; le segment sus-ombilical par le neuvième ; le segment sous-ombilical par les dixième, onzième et douzième. Tandis que les nerfs supérieurs se divisent à l'intérieur de la gaine du droit, les nerfs inférieurs se divisent plus précocement en dehors de la gaine. Il existe parfois des anastomoses entre les nerfs du droit ; celles-ci sont plus importantes entre les nerfs inférieurs (COINARD).

En plus des branches musculaires, les branches terminales des tout derniers inter-

costaux donnent des filets sensitifs à la peau de la région inférieure de l'abdomen.

NOTA. — En ce qui concerne la question de savoir si les nerfs intercostaux innervent le diaphragme, voyez ce muscle, t. I, p. 1 003.

§ 2. — CARACTÈRES PARTICULIERS DES DIFFÉRENTS NERFS INTERCOSTAUX.

1° **Premier nerf intercostal.** — Le premier nerf intercostal se distingue de tous les autres intercostaux par sa ténuité relative. Il ne présente, du reste, qu'une bien faible portion de la première branche dorsale, la plus grosse portion de cette branche se rendant, comme nous l'avons déjà vu, au plexus brachial.

Le premier nerf intercostal se caractérise encore par ce fait qu'il n'a pas de rameau perforant latéral.

L'équivalent de ce rameau doit être recherché (SCHWALBE) dans une partie des fibres nerveuses qui sont apportées au plexus brachial par la branche antérieure de la première paire dorsale et qui viennent s'accoler ensuite au nerf brachial cutané interne ou à son accessoire.

Envisagé au point de vue de son trajet et de sa distribution, le premier nerf intercostal longe le bord externe de la première côte, s'étend ainsi jusqu'au sternum et là se distribue à la peau.

2° **Deuxième nerf intercostal.** — Le deuxième nerf intercostal est remarquable en ce que son rameau perforant latéral, au lieu de se distribuer aux téguments du thorax, se porte en dehors, pénètre dans l'aisselle, donne des filets à la peau de cette région et de la face interne du bras, puis s'anastomose avec l'accessoire du brachial cutané interne et, finalement, s'épuise dans la peau de la région interne du bras. On donne parfois à cette branche perforante le nom de *nerf intercosto-huméral de Hyrtl.* Nous avons déjà vu que ce nerf envoyait ordinairement (CUNNINGHAM) un rameau anastomotique à la branche qui, de la première paire dorsale, se rend au plexus brachial.

3° **Troisième et quatrième nerfs intercostaux.** — Leur rameau perforant latéral débouche, comme celui du nerf précédent, sur la paroi interne du creux de l'aisselle, Il abandonne un petit filet à la peau de la région mammaire et vient se distribuer ensuite à la peau de la face interne du bras, en s'anastomosant avec l'accessoire du brachial cutané interne.

4° **Cinquième et sixième nerfs intercostaux.** — Ils fournissent un filet au petit dentelé postérieur et supérieur : 1° le filet postérieur de leur rameau perforant latéral se distribue à la face postérieure de l'épaule ; 2° le filet antérieur de ce même rameau est principalement destiné à la glande mammaire et au mamelon ; 3° leur extrémité antérieure, enfin, fournit, au voisinage du sternum, quelques filets moteurs au muscle triangulaire.

5° **Septième nerf intercostal.** — Il donne des rameaux au grand oblique.

6° **Huitième, neuvième, dixième et onzième nerfs intercostaux.** — Leur terminaison est celle que nous avons décrite plus haut (voy. p. 316). De plus, le neuvième, le dixième et le onzième envoient un rameau au petit dentelé postérieur et inférieur et plusieurs filets au petit oblique et au transverse.

Quant aux rameaux perforants latéraux des huitième, neuvième, dixième et onzième nerfs intercostaux, ils perforent le grand oblique avant de se rendre au territoire cutané

auquel ils sont destinés. Ils suivent du reste, pour atteindre ce territoire, un trajet de plus en plus oblique en bas et en avant.

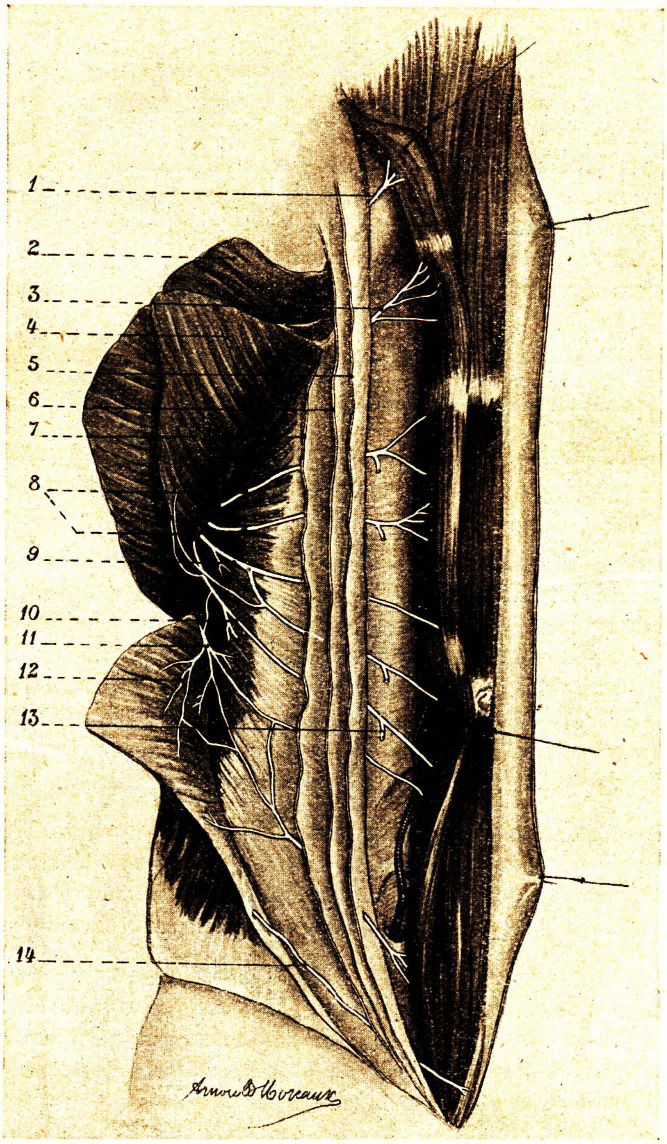


Fig. 281.

Les nerfs intercostaux inférieurs au niveau de la paroi abdominale antérieure (Hovelacque).

(Innervation des muscles de la paroi antéro-latérale.)

1, le 7e nerf intercostal. — 2, le grand oblique incisé et rabattu en dehors. — 3, le 8e nerf intercostal. — 4, le petit oblique incisé et rabattu. — 5, le feuillet antérieur de la gaine du droit incisé et rabattu en dehors. — 6, l'aponévrose, tendon du grand oblique. — 7, l'aponévrose, tendon du petit oblique. — 8, le 9e nerf intercostal divisé en deux branches terminales. — 9, le 10e nerf intercostal avec les filets qu'il donne au transverse et au petit oblique. — 10, le 11e nerf intercostal et ses filets collatéraux. — 11, le 12e nerf intercostal se divisant rapidement en deux branches. — 12 rameau du petit oblique. — 13, rameau cutané. — 14, filet du grand abdomino-génital allant innerver le pyramidal

7° **Douzième nerf intercostal.** — Le douzième nerf intercostal chemine donc au-dessous de la douzième côte. Après avoir fourni au diaphragme (Félix), aux muscles de

l'abdomen et parfois au pyramidal de l'abdomen, ses filets terminaux s'anastomosent avec la branche perforante latérale du grand abdomino-génital, première branche du plexus lombaire.

Le rameau perforant latéral du douzième nerf intercostal se distingue de tous les autres par son trajet et sa distribution. Après avoir perforé le muscle grand oblique, il se porte verticalement en bas dans le tissu cellulaire sous-cutané, croise la crête iliaque et s'épanouit alors en de nombreux et longs rameaux qui se perdent dans la peau de la région fessière : c'est le *rameau cutané fessier* du douzième nerf intercostal.

RÉSUMÉ D'UN NERF INTERCOSTAL

a. *Rameaux anastomotiques*, pour.	grand sympathique. nerfs intercostaux voisins.
b. *Rameaux sous-costaux*, pour.	périoste. os. plèvre costale.
c. *Rameaux musculaires*, pour	intercostaux interne, moyen et externe. sous-costaux. surcostaux. petits dentelés postérieurs. muscles de l'abdomen.
d. *Rameaux cutanés*.	perforant antérieur. perforant postérieur.

ARTICLE VI
PLEXUS LOMBAIRE.

Il est difficile de donner une définition du plexus lombaire valable pour tous les cas. « Ce qui le caractérise, comme le dit justement notre élève Bonniot dans sa thèse (*Anatomie du plexus lombaire chez l'homme*, Lyon, 1922), ce sont ses branches de distribution : grand et petit abdomino-génitaux, génito-crural et nerfs antérieurs du membre inférieur. Sa limite supérieure sera repérée par la première racine d'où naît le premier de ces nerfs. Sa limite inférieure sera marquée par le premier nerf lombaire se distribuant entièrement au plexus sacré. »

1° **Mode de constitution du plexus** (fig. 282). — Il existe donc de nombreuses variétés de plexus lombaires. Nous décrirons d'abord la disposition classique, qui est la plus fréquente. Cette disposition est ainsi définie : le *plexus lombaire est normalement constitué par l'ensemble des anastomoses que contractent entre elles, avant leur distribution périphérique, les branches antérieures des trois premiers nerfs lombaires et une partie de la branche antérieure du quatrième nerf lombaire.* La branche antérieure de la première paire lombaire reçoit souvent un rameau venu du douzième nerf intercostal.

a. La *branche antérieure de la première paire lombaire* est la plus grêle de toutes les racines du plexus. Après avoir reçu à sa sortie du trou de conjugaison une anastomose du douzième nerf intercostal, elle se divise en trois branches : deux, continuant la direction du tronc principal, constituent les grand et petit abdomino-génitaux; la troisième, descendante, s'unit à la branche antérieure de la deuxième lombaire.

b. La *branche antérieure de la deuxième paire lombaire*, après avoir reçu une anastomose venue de la première, donne trois branches : les deux premières représentent des branches collatérales, le fémoro-cutané et le génito-crural ; la troisième, descendante, constitue un rameau anastomotique pour la troisième lombaire. Mais de ce rameau se détache un filet, qui représente la racine supérieure du nerf obturateur.

c. La *branche antérieure de la troisième lombaire*, après avoir fourni un rameau d'origine au nerf obturateur, poursuit son trajet en dedans et constitue le nerf crural.

d. La *branche antérieure de la quatrième lombaire* se partage en trois rameaux : un rameau ascendant, qui rejoint le nerf crural et le renforce; un rameau moyen, qui n'est autre que la portion principale du nerf obturateur ; un rameau descendant, qui se porte vers la branche antérieure de la cinquième paire lombaire et se réunit à elle pour constituer le tronc lombo-sacré, l'une des branches d'origine les plus importantes du plexus sacré.

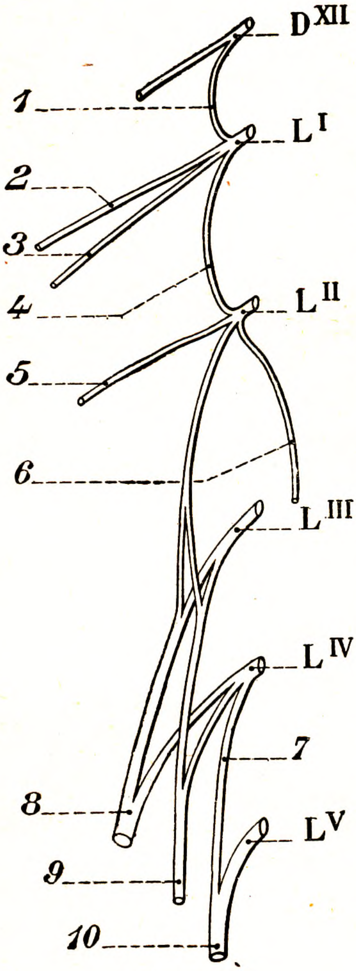


Fig. 282.

Schéma du plexus lombaire normal classique (d'après BONNIOT).

DXII, LI, LII, LIII, LIV, LV, branches antérieures du XII[e] nerf dorsal et des cinq nerfs lombaires.

1, anastomose dorso-lombaire. — 2, grand abdomino-génital. — 3, petit abdomino-génital. — 4, première anse lombaire. — 5, fémoro-cutané. — 6, génito-crural. — 7, anastomose lombo-sacrée. — 8, crural. — 9, obturateur. — 10, tronc lombo-sacré.

Variations dans le mode de constitution du plexus. — Nous avons admis, avec BONNIOT, que les limites supérieure et inférieure du plexus lombaire étaient repérées par les racines d'où émergent ses branches proximale et distale. Toute variation d'origine de ces branches est donc susceptible de modifier la constitution du plexus.

On peut observer : 1° des plexus étalés vers le haut par participation de la douzième dorsale, d'où naissent parfois le grand et le petit abdomino-génital ; 2° des plexus étalés par le bas par participation de la branche antérieure de la cinquième lombaire ; 3° des plexus étalés à la fois vers le haut et vers le bas avec participation de la douzième dorsale et de la cinquième lombaire. Le nombre des racines constituantes est donc variable et l'on décrit des plexus à 4, à 5, à 6 racines. Sur 64 plexus examinés, ANCEL et SENCERT trouvent : 47 plexus à 4 racines; 14 plexus à 5 racines ; 6 plexus à 3 racines.

Normalement, le volume des racines va croissant de la racine supérieure à la racine inférieure du plexus. Mais il peut y avoir déplacement vers le haut ou vers le bas de cette importance relative. Dans le premier cas, les racines supérieures s'accroissent et les racines du plexus tendent à s'égaliser en diamètre. Dans le second cas, la prédominance des inférieures s'accuse.

2° **Rapports.** — Le plexus lombaire, dans son ensemble, est profondément situé au sommet de l'angle dièdre *vertébro-costiforme*, angle dièdre que forment les corps vertébraux avec les apophyses transverses correspondantes. Toutes les racines ne sont pas placées sur le même plan frontal. Elles sont disposées suivant une courbe à concavité postérieure, répondant à la courbure de la colonne vertébrale ; les supérieures et les inférieures sont plus postérieures que les moyennes. Le plexus est contenu en entier à l'intérieur du muscle psoas. Celui-ci est constitué par une masse musculaire indivise, que les branches de distribution du plexus doivent traverser à des profondeurs différentes, en passant entre les faisceaux intriqués du muscle. Ce n'est qu'à sa partie tout interne que le muscle se divise en deux plans : l'un, antérieur, s'insérant sur les disques des corps vertébraux; l'autre, postérieur, formé par les faisceaux costiformes. Entre ces deux plans musculaires court, tout le long de la colonne, un espace celluleux, transversalement très étroit, où cheminent les troncs du plexus (BONNIOT). — Par l'intermédiaire de la couche musculaire postérieure, les divers éléments du plexus entrent en rapport avec les apophyses costiformes. Mais ces rapports du plexus avec le squelette ne peuvent être établis avec précision, les dimensions

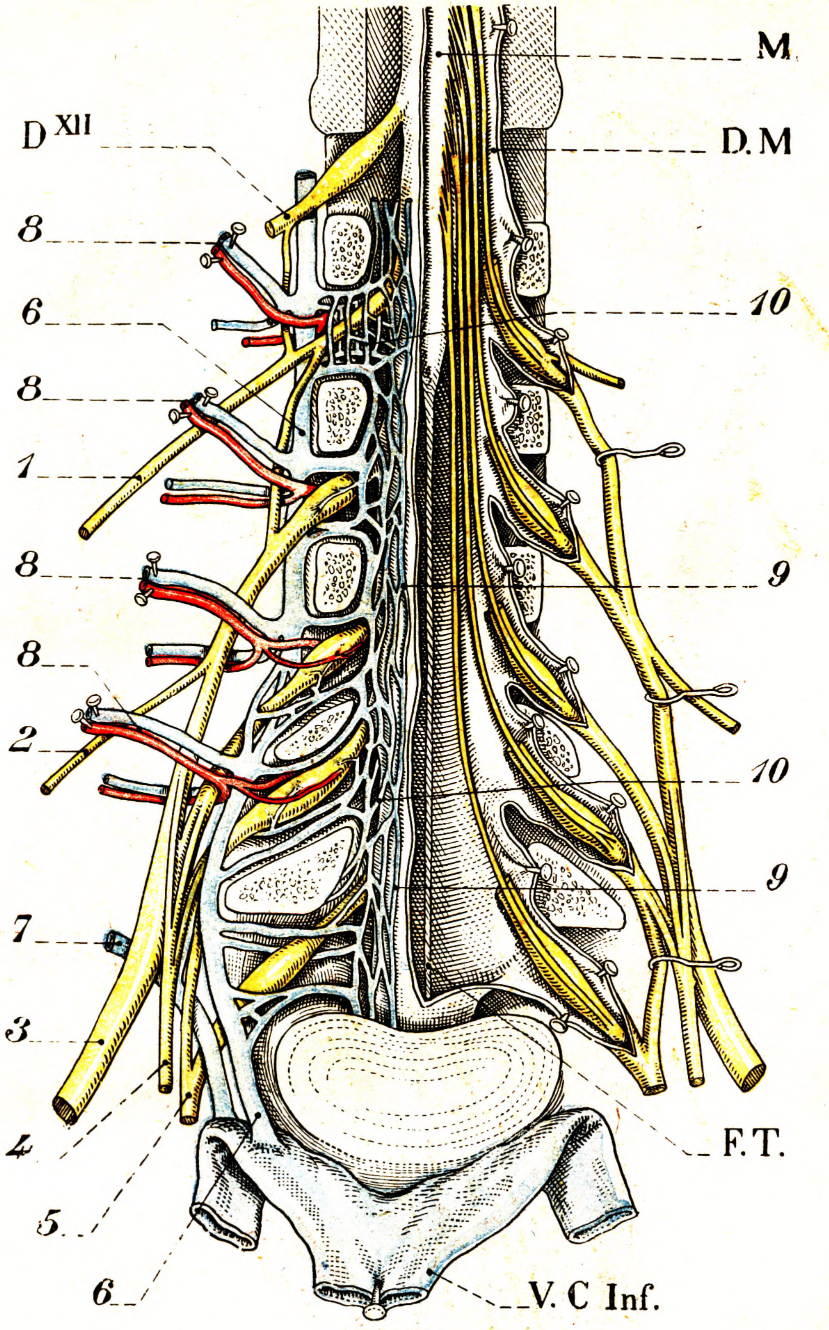


Fig. 283.

Plexus lombaire. Connexions du plexus lombaire avec la moelle. Rapports des racines et des nerfs lombaires dans le canal rachidien et dans les trous de conjugaison (*demi-schématique*) (d'après Bonniot).

Du côté gauche de la figure, la dure-mère et les gaines durales des nerfs lombaires sont conservées, de façon à montrer les rapports de ceux-ci dans les trous de conjugaison. A droite, la dure-mère et les gaines durales ont été ouvertes. Pour rendre le dessin plus clair, tous les nerfs sacrés ont été sectionnés.

M, moelle. — D. M., dure-mère. — V. C. inf., veine cave inférieure. — F. T., filum terminale.

D_{XII}, premier nerf dorsal. — 1, petit abdomino-génital. — 2, fémoro-cutané. — 3, crural. — 4, obturateur. — 5, tronc lombo-sacré. — 6, veine lombaire ascendante, antérieure au plexus à sa partie inférieure, postérieure en haut. — 7, veine ilio-lombaire passant entre les deux racines du tronc lombo-sacré. — 8, 8, 8, 8, vaisseaux lombaires sectionnés, détachés des corps vertébraux et réclinés en dehors. — 9, 9, plexus intrarachidiens longitudinaux antérieurs. — 10, 10, plexus veineux anastomotiques dans les trous de conjugaison.

(Pour ne pas surcharger le dessin, on n'a représenté au complet que le plexus du premier trou de conjugaison lombaire ; de même le génito-crural, qui passe en avant du plexus, n'a pas été représenté.)

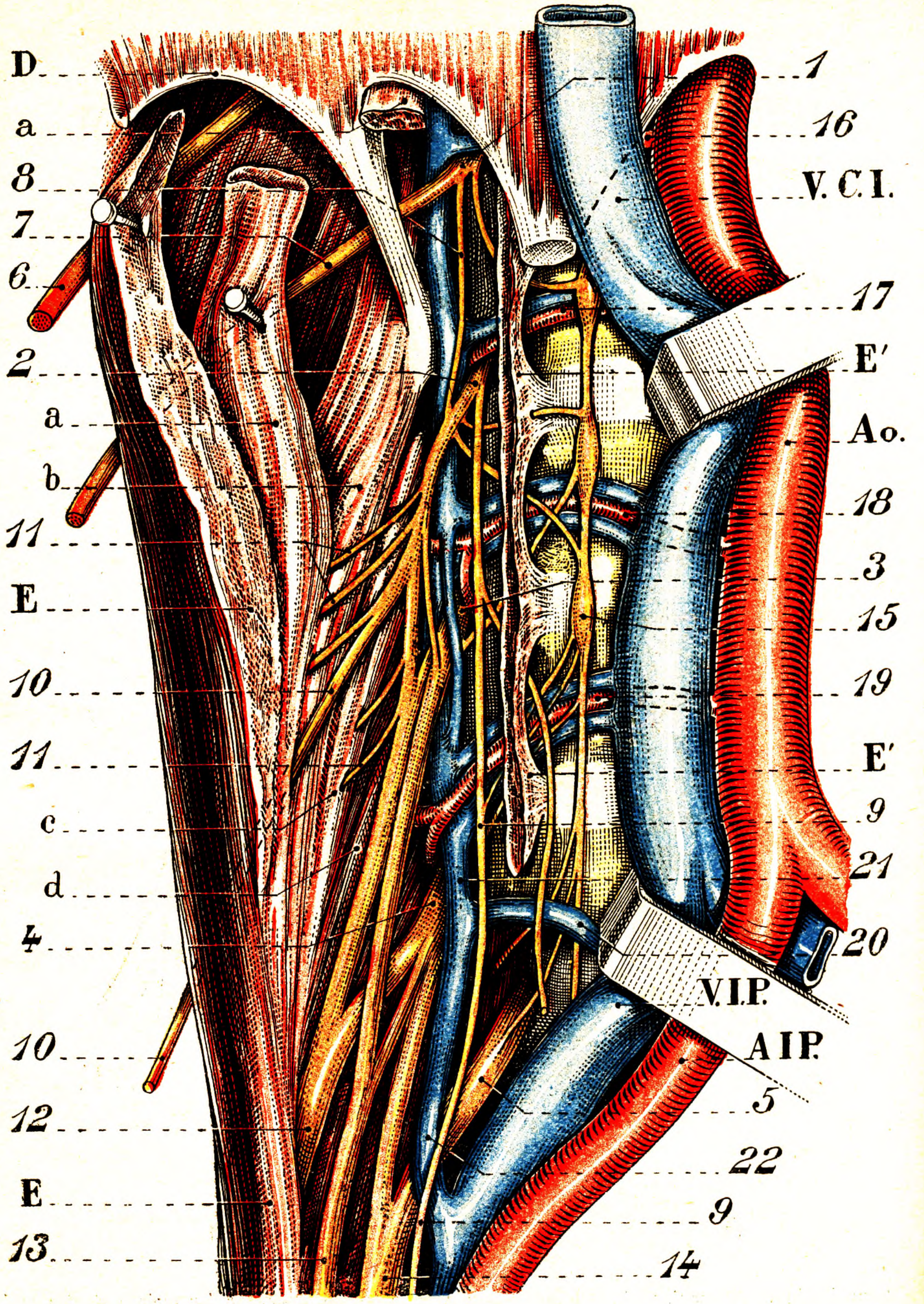


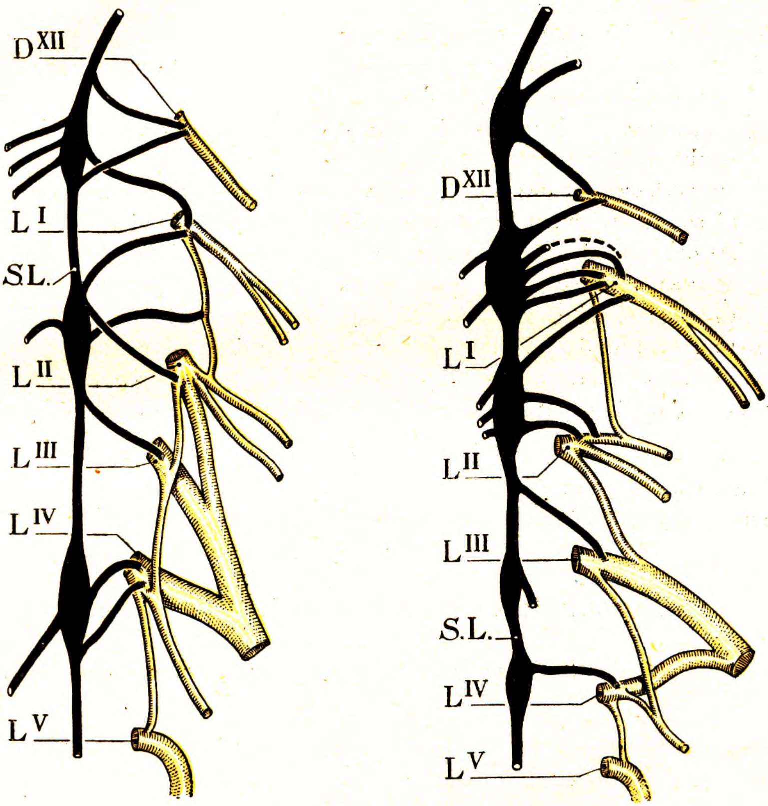
Fig. 284.

Rapports du plexus lombaire droit, vu en place après section des faisceaux superficiels du psoas (d'après Bonniot).

V. C. I., veine cave inférieure. — V. I. P., veine iliaque primitive droite. — Ao., aorte. — A. I. P., artère iliaque primitive droite. — D, arcade du carré des lombes. — E, E, faisceaux antérieurs du psoas sectionnés et réclinés. — E′, E′, insertion de ce faisceau sur la colonne. — *a, b, c, d* : 1er, 2e, 3e, 4e faisceaux costiformes du psoas. — 1, 2, 3, 4, 5 : 1re, 2e, 3e, 4e, 5e racines lombaires. — 6, grand abdomino-génital. — 7, petit abdomino-génital. — 8, 1re anse lombaire. — 9, 9, génito-crural. — 10, 10, fémoro cutané. — 11, 11, nerfs du psoas. — 12, crural. — 13, obturateur. — 14, tronc lombo-sacré. — 15, grand sympathique. — 16, 17, 18, 19, 1re, 2e, 3e, 4e artères et veines lombaires. — 20, 5e veine lombaire. — 21, veine lombaire ascendante. — 22, anastomose de la veine lombaire ascendante avec la veine iliaque primitive.

mêmes des apophyses costiformes étant très variables d'un sujet à l'autre. — Entre les deux plans musculaires du psoas, en même temps que le plexus se trouvent des vaisseaux : 1° les artères lombaires ; 2° la veine lombaire ascendante.

1° Les *artères lombaires* naissent isolément de la face postérieure de l'aorte abdominale au niveau des quatre premières lombaires. Elles s'engagent entre les corps vertébraux et les arcades d'origine du psoas. Chacune d'elles se divise en avant du plexus en inter-



A B

Fig. 285.

Deux exemples de disposition des rami communicantes, d'après Harman (A. Bonniot).

En A, convergence, sur un même ganglion, de rami venant des 1re, 2e et 3e lombaires. En B, multiplicité des rami venant d'un même nerf lombaire ; cinq rami naissent de la 1re lombaire et se portent sur deux ganglions différents. DXII, 12e dorsale. — LI, LII, LIII, LIV, LV, 1er, 2e, 3e, 4e, 5e nerfs lombaires. — S. L., sympathique lombaire.

costale lombaire et tronc dorso-spinal. La bifurcation est toujours située un peu en avant et au-dessus de la racine correspondante du plexus. L'intercostale lombaire se dirige en arrière et en dehors ; elle passe en dehors et au-dessus de cette racine du plexus, en dedans des troncs issus de la racine sus-jacente, puis, se courbant en dehors pour ramper sur le plan des apophyses costiformes, elle passe en arrière de ces troncs. Quant au tronc dorso-spinal, il se porte en arrière presque au contact de la colonne, passant entre la vertèbre en dedans et la racine nerveuse portant le même numéro en dehors. Avant de se bifurquer, les artères lombaires donnent des collatérales musculaires pour le psoas; celles-ci passent toutes en avant du plexus ; elles donnent également quelques branches.

2° *Veines.* — La *veine ilio-lombaire*, rectiligne ou découpée en arcades, monte au contact du plexus lombaire passant soit en avant, soit en arrière de ses branches constitutives. Ainsi que nous l'avons montré plus haut (voy. *Veines*), cette veine ilio-lombaire représente une anastomose étendue de la veine iliaque primitive aux veines azygos. Elle constitue le tronc collecteur longitudinal des veines rachidiennes. Elle relie, d'autre part, en échelle les veines lombaires en communiquant avec chacune d'elles au niveau de chaque trou de conjugaison (fig. 283).

3° **Anastomoses.** — Le plexus lombaire contracte les trois anastomoses suivantes :

a. *Avec le douzième nerf intercostal* par la branche, plus haut mentionnée, que ce dernier nerf envoie au premier nerf lombaire.

b. *Avec le plexus sacré* par le rameau descendant que le quatrième nerf lombaire jette dans le nerf lombo-sacré.

c. *Avec le sympathique* par des *rami communicantes*, traversant les arcades que présente le *psoas* à son insertion sur les corps vertébraux. Les nerfs lombaires ne reçoivent pas un nombre constant de rameaux communicants : un, deux ou trois, quelquefois même cinq. Tous ces rameaux n'ont pas le même volume. Leur direction est variable et tient à l'irrégularité de disposition des ganglions sympathiques (fig. 285). Très obliques dans un sens ou dans l'autre, ils ne font que croiser les vaisseaux lombaires sur leur face externe : horizontaux, ils deviennent satellites de ces vaisseaux, cheminant avec eux dans la gouttière creusée sur la circonférence de chaque vertèbre.

4° **Distribution.** — Le mode de groupement des nerfs périphériques du plexus lombaire varie avec les auteurs. Nous adopterons la division, proposée par Bichat, en branches collatérales et en branches terminales.

§ 1. — Branches collatérales du plexus lombaire.

On peut distinguer des branches collatérales courtes et des branches collatérales longues.

1° **Branches collatérales courtes.** — Dans ce groupe, se rangent : les nerfs des intertransversales ; les nerfs du carré des lombes ; les nerfs du psoas.

a. Les *nerfs des intertransversaires* naissent des branches antérieures des quatre premiers nerfs lombaires, tout près de leur origine, et se perdent presque aussitôt dans les muscles.

b. Les *nerfs du carré des lombes* naissent en dehors des nerfs des intertransversaires, des deux ou trois premières branches antérieures du plexus, se portent en arrière, traversent la couche postérieure du psoas et pénètrent le muscle carré des lombes par sa face antérieure.

c. Les *nerfs du psoas*, en nombre variable, trois ou quatre en général, tirent leur origine de la deuxième et de la troisième anse lombaire. Ils se portent en avant du plexus et se perdent presque aussitôt dans les masses musculaires du psoas.

2° **Branches collatérales longues.** — Les branches collatérales longues sont au nombre de quatre, savoir : le nerf grand abdomino-génital, le nerf petit abdomino-génital, le nerf fémoro-cutané, le nerf génito-crural.

a. *Nerf grand abdomino-génital.* — Le nerf grand abdomino-génital tire son origine du premier nerf lombaire. Il naît soit isolément, soit par un tronc commun avec le petit abdomino-génital. Il traverse le psoas à sa partie postérieure et supérieure. Se portant

obliquement en bas et en dehors, il glisse tout d'abord en avant du carré des lombes, tapissé de son aponévrose de recouvrement (feuillet antérieur de trifurcation de l'aponévrose transverse). Il atteint la face antérieure de l'aponévrose du transverse, la

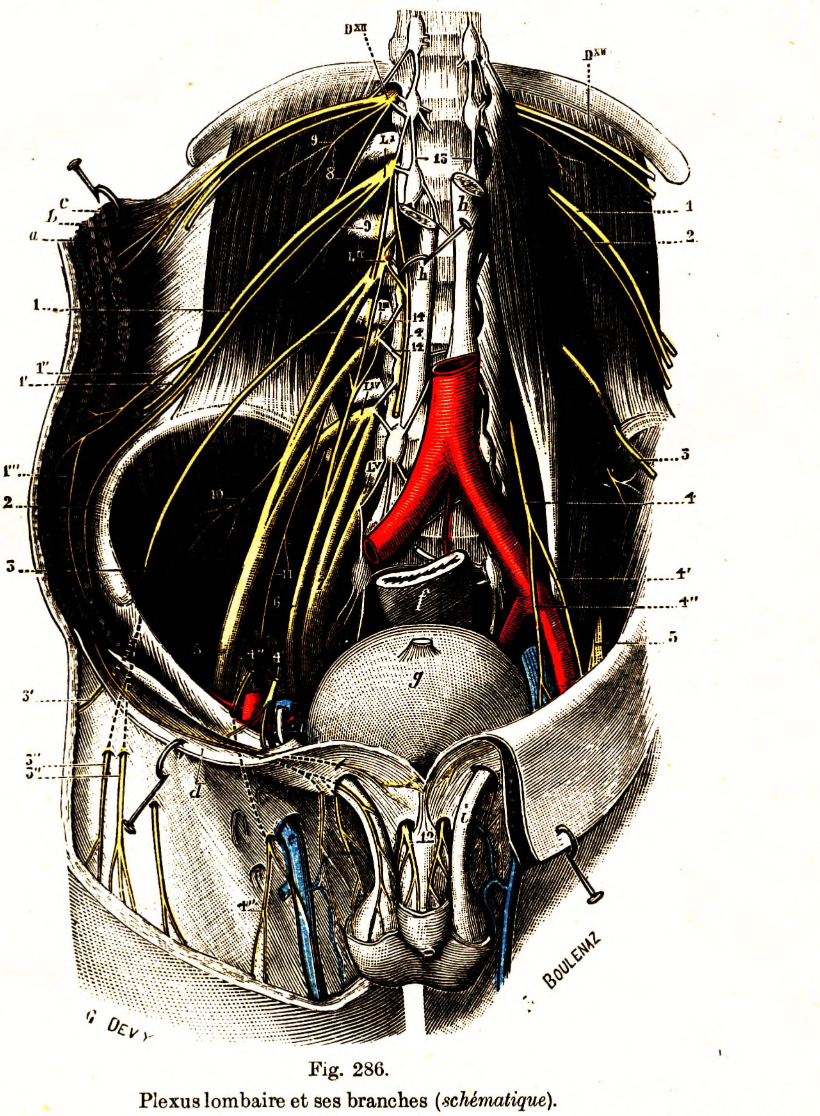


Fig. 286.

Plexus lombaire et ses branches (*schématique*).

DXII, douzième nerf intercostal. — LI, LII, LIII, LIV, LV, branches antérieures des premier, deuxième, troisième, quatrième et cinquième nerfs lombaires.

1, nerf grand abdomino-génital, avec : 1′, son rameau fessier ; 1″, son rameau abdominal ; 1‴, son rameau génital. — 2, nerf petit abdomino-génital. — 3, fémoro-cutané, avec : 3 , son rameau fessier ; 3 , son rameau fémoral. — 4, nerf génito-crural, avec : 4 , son rameau génital ; 4 , son rameau crural. — 5, nerf crural. — 6, nerf obturateur. — 7, nerf lombo-sacré. — 8, anastomose du douzième intercostal avec le premier nerf lombaire. — 9, 9, nerfs du carré des lombes. — 10, nerf du muscle iliaque. — 11, nerf du muscle psoas. — 12, nerf dorsal de la verge. — 13, portion lombaire du grand sympathique. — 14, 14, rami communicantes.

a, muscle grand oblique. — *b*, petit oblique. — *c*, transverse. — *d*, aponévrose du grand oblique, érignée en bas pour laisser voir le canal inguinal. — *c*, veine saphène interne. — *f*, rectum. — *g*, vessie. — *h*, *h*, piliers du diaphragme. — — 1, cordon inguinal.

perfore de 3 ou 4 centimètres en dehors du bord externe du carré des lombes et s'engage entre le muscle transverse et le muscle petit oblique. Dans cette partie de son trajet, il

répond en avant à la couche graisseuse pararénale de Gérota, située en arrière de la loge rénale ; puis, en dehors du rein, il répond au tissu cellulaire sous-péritonéal et au péritoine.

Après avoir fourni une branche collatérale, le rameau perforant, le nerf grand abdominal-génital se divise en deux branches terminales : un rameau abdominal, un rameau génital. Le point de division du nerf est variable.

α. *Rameau perforant.* — Le rameau perforant se détache d'ordinaire du grand abdomino-génital, dès que ce nerf est placé entre le transverse et le petit oblique. Il traverse d'avant en arrière le petit oblique, puis le grand oblique, et apparaît sur la crête iliaque entre les insertions de ce dernier et celles du grand fessier pour aller se perdre dans la peau de la fesse.

β. Le *rameau abdominal* naît soit en avant du transverse, soit dans l'interstice qui sépare le transverse du petit oblique, passe à 1 ou 2 centimètres au-dessus de la crête iliaque, puis il s'insinue entre les deux obliques. Continuant son trajet parallèlement à l'arcade crurale, il atteint la gaine du muscle grand droit (fig. 281) et se divise d'une façon comparable à celle des derniers intercostaux, en fournissant deux filets : 1° un filet cutané, qui se dirige d'arrière en avant et vient se distribuer à la peau qui répond au côté externe du grand droit; 2° un filet musculo-cutané, qui s'engage dans l'épaisseur du muscle grand droit, lui abandonne un certain nombre de ramuscules et finalement le perfore d'arrière en avant au voisinage de son bord interne pour venir se terminer dans les téguments qui avoisinent la ligne médiane. Au cours de son trajet entre les muscles larges de l'abdomen, ce rameau abdominal reçoit une anastomose du douzième nerf intercostal. Il donne de petits rameaux aux muscles transverse, petit oblique et grand oblique.

γ. Le *rameau génital*, continuant la direction du tronc dont il émane, se porte obliquement de haut en bas et de dehors en dedans. Comme le rameau abdominal, il traverse le petit oblique, chemine quelque temps entre le petit oblique et le grand oblique et s'engage ensuite dans le canal inguinal, qu'il parcourt dans toute son étendue. Au sortir de ce canal, il fournit : un *filet pubien*, qui se porte transversalement vers la peau du pubis; un *filet génital*, qui descend verticalement en bas et se perd, par plusieurs ramifications très déliées, dans la peau du scrotum chez l'homme, dans la peau des grandes lèvres chez la femme.

b. *Nerf petit abdomino-génital.* — Le nerf petit abdomino-génital est quelquefois fort grêle. Il manque assez souvent. Il naît le plus souvent de la branche antérieure du premier nerf lombaire. Il est placé au-dessous du nerf grand abdomino-génital et chemine parallèlement à lui dans l'épaisseur de la paroi abdominale et, comme lui, se divise dans le voisinage de l'épine iliaque antéro-supérieure, en deux rameaux : un rameau abdominal et un rameau génital.

α. Le *rameau abdominal*, destiné à la paroi abdominale, se réunit, dans la plupart des cas, avec le rameau abdominal de la branche précédente et en partage la distribution. Quand il reste indépendant, il envoie des filets moteurs aux muscles de l'abdomen et des filets cutanés aux téguments qui les recouvrent.

β. Le *rameau génital* traverse le canal inguinal et se termine comme le rameau de même nom du nerf grand abdomino-génital, en fournissant un *filet pubien* pour la peau du pubis et un *filet génital* pour la peau du scrotum chez l'homme, de la grande lèvre chez la femme.

c. *Nerf fémoro-cutané.* — Les variations d'origine de ce nerf sont grandes ; mais il se détache ordinairement de la branche antérieure de la deuxième paire lombaire.

Il traverse obliquement la partie postérieure du psoas. Le point d'émergence hors

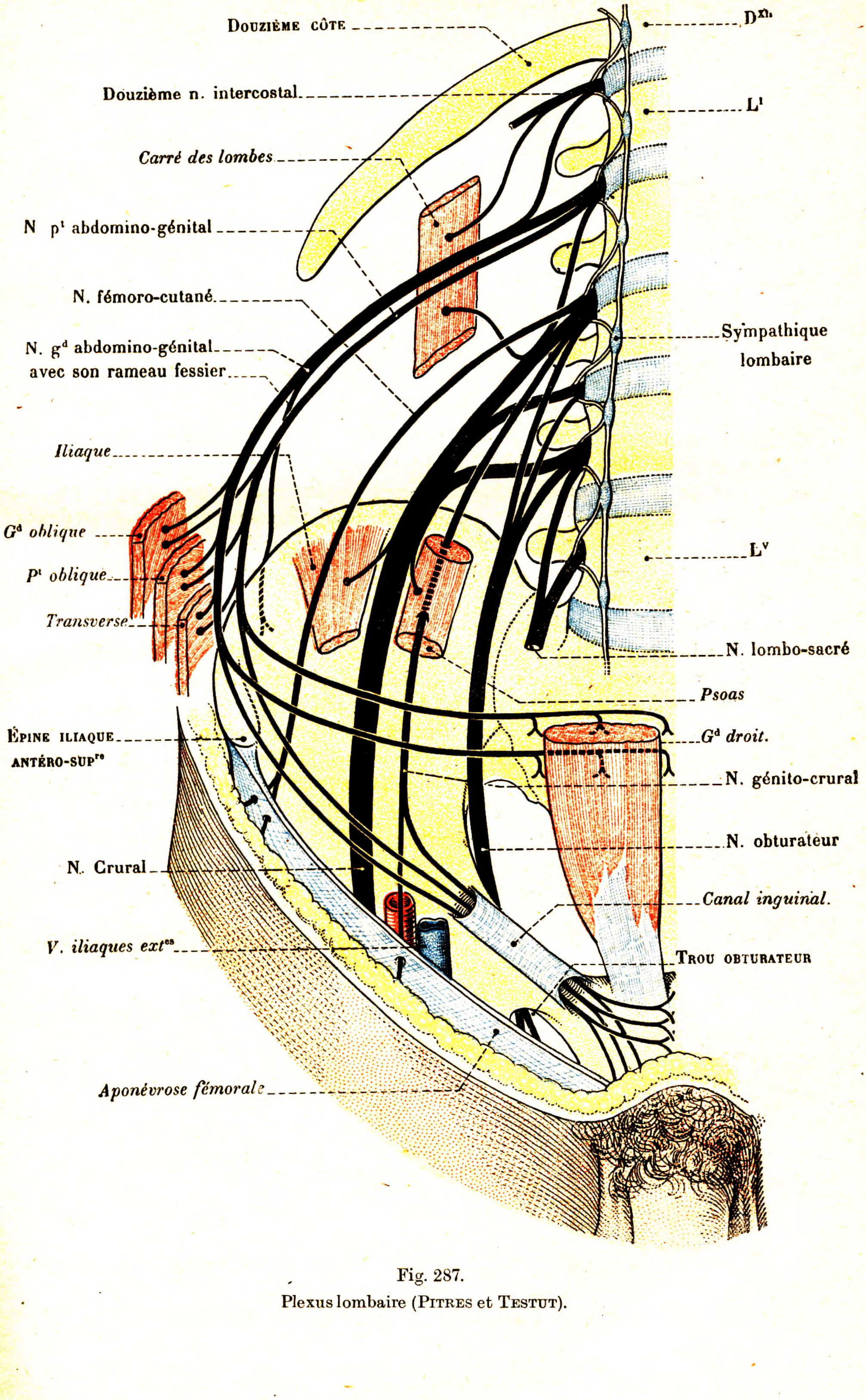


Fig. 287.
Plexus lombaire (Pitres et Testut).

de ce muscle est variable. Tantôt il apparaît derrière le bord externe du psoas ; tantôt et le plus souvent il émerge sur la face antéro-externe convexe du psoas. Il croise le muscle iliaque contre lequel l'applique le fascia iliaca et s'échappe du bassin par l'échancrure innominée, comprise entre les deux épines iliaques antérieures (fig. 286). A sa sortie du bassin, il s'engage dans l'épaisseur du fascia lata et ne s'en dégage qu'à 2 ou 3 centimètres plus bas, en dehors du couturier, pour devenir sous-cutané. Il se divise alors en ses branches terminales : un rameau fessier et un rameau fémoral (fig. 286, 3′ et 3″).

α. *Rameau fessier.* — Le rameau fessier, se portant en dehors et en arrière, croise le muscle tenseur du fascia lata et s'épanouit ensuite en plusieurs filets divergents, qui se distribuent à la peau de la région fessière.

β. *Rameau fémoral.* — Le rameau fémoral, continuant le trajet vertical du nerf dont il émane, descend jusqu'au genou, en couvrant de ses ramifications la peau de la région antéro-externe de la cuisse.

d. *Nerf génito-crural.* — Le nerf génito-crural tire son origine du deuxième nerf lombaire. Il s'engage immédiatement dans l'épaisseur du psoas, qu'il traverse obliquement d'arrière en avant et de haut en bas. Dégagé du psoas, il glisse quelque temps le long de la face antérieure de ce muscle, chemine ensuite en avant des artères iliaques primitive et iliaque externe et se partage, un peu au-dessus du ligament de Fallope, en deux rameaux terminaux : un rameau génital et un rameau crural.

α. *Rameau génital.* — Le rameau génital se dirige vers l'orifice abdominal ou canal inguinal. Là, il abandonne quelques filets, toujours fort grêles, qui se perdent dans le muscle transverse, dans le petit oblique, jusque dans le crémaster. Puis il parcourt dans toute son étendue le canal inguinal, en sort par son orifice cutané et se distribue alors à la peau du scrotum chez l'homme, à la peau de la grande lèvre chez la femme.

β. *Rameau crural.* — Le rameau crural se porte avec l'artère iliaque externe vers l'anneau crural. Il croise perpendiculairement l'artère circonflexe iliaque, sort du bassin par le côté externe de l'anneau crural et arrive dans le triangle de Scarpa. Dans ce triangle, il est situé au-devant de l'artère fémorale, immédiatement au-dessous de l'aponévrose superficielle, qui prend ici le nom de fascia cribriformis. Il descend ainsi jusqu'à 2 à 3 centimètres au-dessous de l'arcade fémorale. S'infléchissant alors d'arrière en avant, il perfore le fascia cribriformis et, arrivé dans le tissu cellulaire sous-cutané, se partage en plusieurs filets, qui se distribuent à la peau de la partie antérieure et supérieure de la cuisse.

RÉSUMÉ DU PLEXUS LOMBAIRE

a. *Branches collatérales*	N. grand abdomino-génital	r. abdominal. r. génital.
	N. petit abdomino-génital	r. abdominal. r. génital.
	N. fémoro-cutané	r. fessier. r. fémoral.
	N. génito-crural	r. génital. r. crural.
b. *Branches terminales*	N. OBTURATEUR (*voy. plus bas*, p. 329). N. CRURAL (*voy. plus loin*, p. 332).	

§ 2. — BRANCHES TERMINALES DU PLEXUS LOMBAIRE.

Les branches terminales du plexus lombaire sont au nombre de deux seulement :

le nerf obturateur et le nerf crural qui sortent du bassin, le premier par le trou obturateur, le second un peu en dehors de l'anneau crural.

I. — Nerf obturateur.

1° **Origine.** — Le nerf obturateur, ainsi appelé parce qu'il sort du bassin par la partie supérieure du trou obturateur, naît du plexus lombaire par trois racines, qui proviennent des deuxième, troisième et quatrième nerfs lombaires. Ces trois racines se portent en bas et en dehors, en convergeant l'une vers l'autre, et se réunissent dans l'épaisseur même du psoas pour former le tronc nerveux.

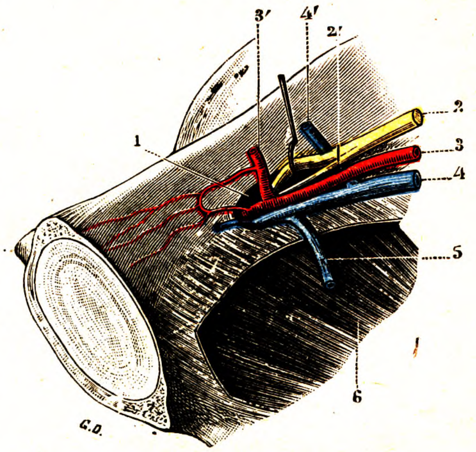


Fig. 288.

L'entrée du nerf obturateur dans le canal sous-pubien (côté droit).

1, canal sous-pubien. — 2, nerf obturateur, avec : 2', le rameau supérieur du muscle obturateur externe. — 3, artère obturatrice, avec : 3', son anastomose avec l'épigastrique. — 4, veine obturatrice, avec : 4', son anastomose avec la veine épigastrique. — 5, branche veineuse allant au plexus vésico-prostatique. — 6, muscle obturateur interne, avec son aponévrose.

2° **Trajet.** — Ainsi constitué, le nerf obturateur s'échappe du psoas par le côté interne de ce muscle, croise l'articulation sacro-iliaque au-dessus du détroit supérieur, passe dans l'angle de bifurcation de l'artère iliaque primitive, longe ensuite la face interne du bassin, un peu au-dessous de la ligne innominée, et arrive ainsi au trou obturateur ou canal sous-pubien, dans lequel il s'engage avec les vaisseaux obturateurs. Il se divise en ses branches terminales soit dans le canal sous-pubien, soit à sa sortie, très rarement dans le bassin.

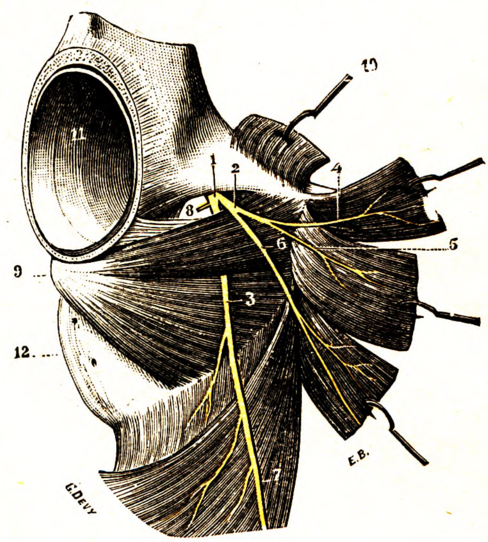


Fig. 289.

Le nerf obturateur à sa sortie du canal sous-pubien.

1, nerf obturateur, avec : 2, sa branche antérieure ou interne ; 3, sa branche postérieure ou externe, ou nerf du grand adducteur. — 4, nerf du moyen adducteur. — 5, nerf du petit adducteur. — 6, nerf du droit interne. — 7, rameau du nerf du grand adducteur, descendant jusqu'au genou. — 8, rameau articulaire. — 9, obturateur externe. — 10, pectiné. — 11, cavité cotyloïde. — 12, ischion.

3° **Rapports.** — a. *Dans l'épaisseur du psoas.* — La racine supérieure s'unit à la racine moyenne au-dessous de l'apophyse transverse de la troisième vertèbre lombaire. Le tronc ainsi formé descend en avant des racines du crural entre les deux faisceaux du psoas. La racine inférieure a, en dedans d'elle, la racine supérieure du tronc lombo-sacré. Le tronc de l'obturateur est définitivement constitué au-dessous de l'apophyse transverse de la cinquième vertèbre lombaire. La veine lombaire ascendante est généralement en dedans des racines de l'obturateur (fig. 284, 13 et 22).

b. *Dans la fossette ilio-lombaire.* — A sa sortie du psoas, le nerf obturateur pénètre dans la fossette ilio-lombaire. Il répond à la face supérieure

de l'aileron sacré. Le tronc lombo-sacré est en dedans et sur un plan postérieur. En avant, le nerf obturateur est masqué par les vaisseaux iliaques.

c. *Dans le petit bassin.* — Le nerf obturateur croise l'articulation sacro-iliaque au-dessus du détroit supérieur. Apparaissant dans la bifurcation des vaisseaux iliaques, il croise le détroit supérieur au-dessus de la grande échancrure sciatique. Il s'applique alors sur la paroi latérale du petit bassin, tapissée par le muscle obturateur interne, au-dessous des vaisseaux iliaques externes. L'artère obturatrice, née du tronc antérieur de l'artère hypogastrique, est sur un plan inférieur à celui du nerf.

d. *Dans le canal sous-pubien.* — Le nerf obturateur et les vaisseaux homonymes se disposent ordinairement de la façon suivante : le nerf est le plus élevé, vient ensuite l'artère et, au-dessous de l'artère, la veine.

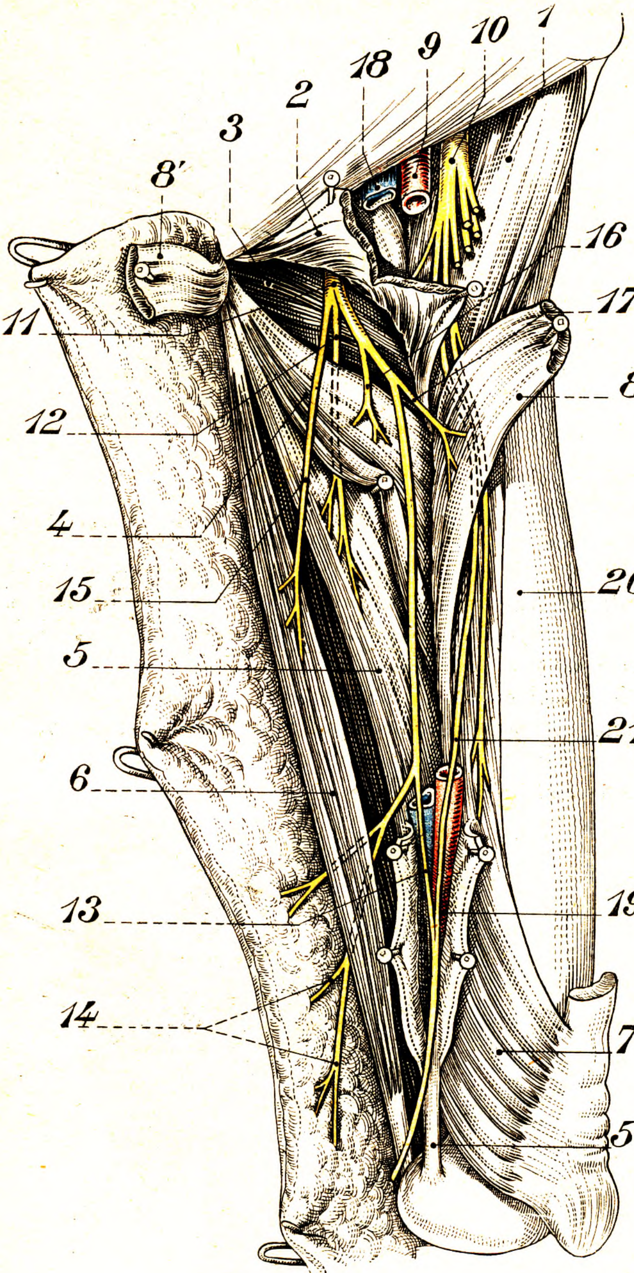


Fig. 290.

Nerf obturateur à la face interne de la cuisse.

1, psoas iliaque. — 2, pectiné. — 3, obturateur externe. — 4, petit adducteur. — 5, grand adducteur. — 6, droit interne. — 7, vaste interne. — 8 et 8', moyen adducteur. — 9, artère fémorale. — 10, nerf crural. — 11, nerf obturateur, avec : 12 ,son rameau pour le grand adducteur ; 13, son anastomose avec le nerf saphène interne ; 14, ses rameaux cutanés ; 15, son rameau pour le droit interne ; 16, son rameau pour le petit adducteur ; 17, son rameau pour le moyen adducteur. — 18, veine fémorale. — 19, canal de Hunter. — 20, fémur. — 21, nerf saphène interne.

4° **Distribution.** — Le nerf obturateur fournit : une branche collatérale et des branches terminales.

a. *Branche collatérale.*— Le nerf obturateur ne fournit qu'une branche collatérale, le nerf de l'obturateur externe. Ce rameau se détache dans le canal sous-pubien et après un court trajet disparaît dans le bord supérieur du muscle obturateur externe. Le rameau peut être double.

b. *Branches terminales.* — Dans le canal sous-pubien ou à sa sortie, le nerf obturateur se partage en deux branches terminales : l'une antérieure ou superficielle, l'autre postérieure ou profonde.

α. *Branche superficielle.* — La branche antérieure ou superficielle, continuant la direction du tronc, s'échappe par l'orifice antérieur du canal sous-pubien. Placée sous le pectiné et devant l'obturateur externe, elle s'insinue ensuite entre le moyen et le petit adducteur et se divise en quatre rameaux, dont trois sont destinés au moyen adducteur, au petit adducteur et au droit interne, et dont le quatrième est cutané.

Le nerf du *petit adducteur* pénètre ce muscle par sa face antérieure.

Le nerf du *moyen adducteur*, au contraire, pénètre ce muscle par sa face profonde.

Le nerf du *droit interne*, obliquant en bas et en dedans, aborde le muscle par sa face profonde à la moitié de sa hauteur.

Le *rameau cutané* naît soit du tronc commun, soit de l'une des branches musculaires et se distribue à la peau de la face interne de la cuisse. Il est possible de suivre certains de ces filets jusqu'à la partie interne de la région du genou.

β. *Branche profonde ou postérieure.* — La branche postérieure du nerf obturateur se portant directement en bas sort du canal sous-pubien, tantôt comme la précédente, par l'orifice antérieur de ce canal, tantôt en traversant les faisceaux supérieurs du muscle obturateur externe. Elle se glisse entre le petit adducteur et le grand adducteur et sur la face antérieure de celui-ci se divise en plusieurs rameaux que nous distinguerons en musculaires et articulaires.

Les *rameaux musculaires* se distribuent en grande partie au muscle grand adducteurs, qu'ils pénètrent par sa face antérieure. Outre ces rameaux destinés au grand adducteur, la branche postérieure de l'obturateur fournit, d'ordinaire, un rameau au muscle obturateur externe (nerf inférieur de l'obturateur externe).

Les *rameaux articulaires* forment deux groupes : les uns, supérieurs, se portent de dedans en dehors, au-dessous du pectiné et se distribuent à la partie interne de l'articulation de la hanche ; les autres, inférieurs, cheminent tout d'abord à la face antérieure du grand adducteur, puis, perforant ce muscle, arrivent au creux poplité et finalement se perdent à la partie postérieure de l'articulation du genou.

Nerf obturateur accessoire. — Ce nerf décrit par Schmidt (1744) est très inconstant (12 p. 100 des cas environ). C'est un filet nerveux qui naît habituellement au niveau de la troisième et de la quatrième paire lombaire. Il suit le trajet du nerf obturateur dans son trajet intrapelvien et s'en sépare au niveau du pubis pour passer, non pas dans le canal sous-pubien, mais au-dessus de la branche horizontale du pubis. Il vient se terminer dans le pectiné et parfois dans le petit adducteur après avoir donné des filets articulaires. Dans certains cas, il va s'anastomoser directement avec une branche du crural ou de l'obturateur.

Pour Bonniot, ce nerf n'a pas une entité anatomique. « La rareté relative de ce rameau, son origine inconstante au niveau des troisième et quatrième lombaires, racines constantes du crural et de l'obturateur, le fait qu'il vient indifféremment des racines de l'un ou de l'autre de ces nerfs et qu'il supplée en partie, tantôt l'un, tantôt l'autre, dans sa distribution périphérique, nous inclinent à penser qu'on a décrit sous le nom de nerf obturateur accessoire des filets erratiques qui, dans les cas considérés, n'avaient de constant que la partie pelvienne de leur trajet. »

RÉSUMÉ DU NERF OBTURATEUR

a. *Branches collatérales*		N. sup[r] de l'obturateur externe.	
b. *Branches terminales*	Br. antérieure	N. du droit interne.	
		N. du petit adducteur.	
		N. du moyen adducteur.	
	Br. postérieure	N. du grand adducteur.	
		N. inf[r] de l'obturateur externe.	
		R. articulaires.	pour la hanche.
			pour le genou.

II. — Nerf crural.

Le nerf crural, la plus volumineuse des branches du plexus lombaire, est un nerf à la fois sensitif et moteur, destiné aux muscles de la face antérieure de la cuisse et à la peau de la partie antéro-interne du membre inférieur.

1° **Origine.** — Il naît, dans la très grande majorité des cas, par trois racines, venant des deuxième, troisième et quatrième paires lombaires. Ces trois racines convergent l'une vers l'autre, se réunissant dans l'épaisseur du muscle psoas. Le tronc est constitué un peu au-dessous de l'apophyse transverse de la cinquième vertèbre lombaire, à moins de 3 centimètres des faces latérales du corps vertébral (Bonniot).

2° **Trajet.** — Le tronc du nerf crural se dégage du psoas sur le côté externe de ce muscle. Il se glisse alors dans la gouttière profonde, formée par le psoas et l'iliaque, parcourt cette gouttière dans toute son étendue et arrive ainsi à l'arcade fémorale, où il se termine en fournissant un certain nombre de branches que nous décrirons tout à l'heure.

3° **Rapports.** — a. *Dans l'épaisseur du psoas.* — Les trois racines du nerf crural sont dans l'épaisseur du psoas. La veine lombaire ascendante est généralement en dedans de ces racines et sur un plan antérieur (fig. 284, 12).

b. *Dans la fosse iliaque.* — Dans son trajet pelvien, le nerf crural suit constamment le bord externe du psoas. Le bord interne de ce muscle, nous le savons déjà (voy. Angéiologie), est longé par l'artère iliaque externe. Les deux cordons, nerf crural et artère iliaque externe, sont donc séparés l'un de

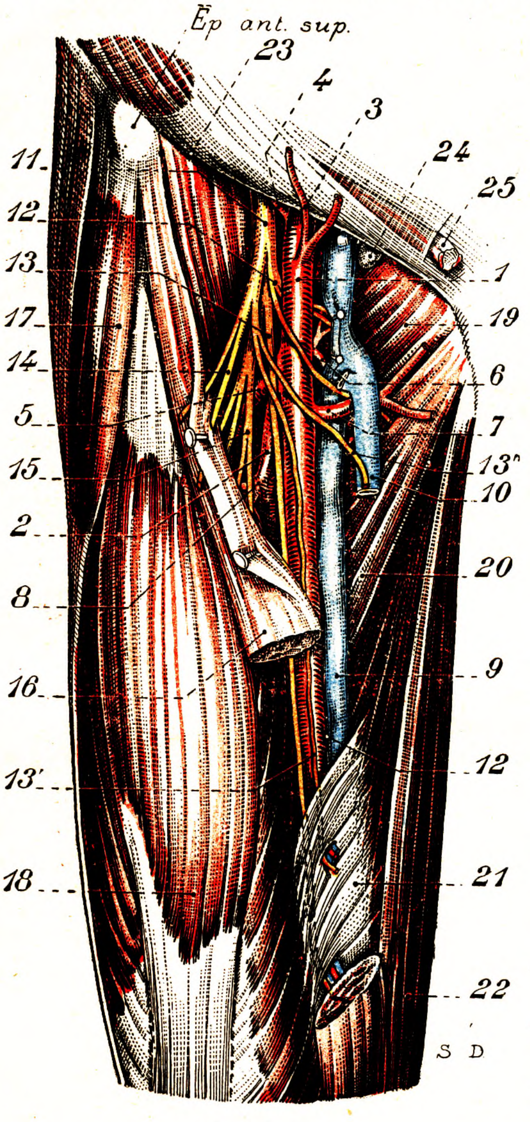


Fig. 291.

Artère fémorale et nerf crural au triangle de Scarpa.

Ép. ant. sup., épine iliaque antéro-supérieure.
1, artère fémorale commune. — 2, artère fémorale profonde. — 3, artère tégumenteuse abdominale. — 4, artère circonflexe iliaque externe. — 5, artère circonflexe antérieure. — 6, artère circonflexe postérieure. — 7, artère honteuse externe divisée en deux branches, supérieure et inférieure. — 8, artère du quadriceps. — 9, veine fémorale. — 10, veine saphène interne. — 11, nerf crural. — 12, nerf musculo-cutané interne. — 13, nerf saphène interne. — 13', rameau profond du saphène interne. — 13 , accessoire du saphène interne. — 14, nerf musculo-cutané externe. — 15, nerf du quadriceps. — 16, couturier. — 17, tenseur du fascia lata. — 18, droit antérieur. — 19, pectiné. — 20, moyen adducteur. — 21, paroi antérieure du canal de Hunter. — 22, grand adducteur. — 23, arcade crurale. — 24, ganglion de Cloquet. — 24, cordon spermatique.

l'autre par toute l'épaisseur du psoas. Or, comme le psoas diminue graduellement de largeur au fur et à mesure qu'il s'éloigne de la colonne lombaire, il s'ensuit que le nerf crural est d'autant plus rapproché de l'artère qu'on l'examine sur un point plus voisin de l'arcade fémorale. Au niveau de cette arcade, artère et nerf ne sont plus séparés l'un de l'autre que par un tout petit faisceau musculaire, recouvert en dedans par la bandelette ilio-pectinée.

Le nerf crural n'est généralement pas visible dans le sillon qui sépare le psoas de l'iliaque, il est partiellement recouvert tout au moins par le psoas. Il est situé sous le fascia iliaca, qui le sépare du péritoine et des organes de la fosse iliaque, cæcum à droite, côlon iliaque à gauche.

c. *Sous l'arcade crurale.* — Avant d'atteindre le niveau de l'arcade crurale, le nerf crural est croisé par l'artère circonflexe iliaque qui passe en avant de lui. Sous l'arcade, le nerf crural se place au-devant du psoas. Il a en dehors de lui le muscle psoas iliaque, en dedans la bandelette ilio-pectinée le sépare de l'artère fémorale.

4° **Distribution.** — A l'intérieur de la cavité pelvienne, le nerf crural fournit quelques branches collatérales, destinées au psoas iliaque, au pectiné et à l'artère fémorale. Sous l'arcade de Fallope, il se divise en ses branches terminales (fig. 284, 291 et 292).

A. Branches collatérales. — 1° *Nerfs du psoas iliaque.* Le psoas abandonne : 1° un rameau interne destiné au psoas (nerf du psoas) ; il pénètre le muscle par sa face postérieure ; 2° ces rameaux externes, au nombre de deux à quatre, qui se portent obliquement en bas et en dehors, cheminent quelque temps sur la face profonde du muscle iliaque et finalement pénètrent dans son épaisseur (nerfs de l'iliaque).

2° *Rameaux de l'artère fémorale.* — Ils sont en nombre variable et naissent en des points très différents. Schwalbe en décrit un qui naît très haut, chemine d'abord accolé au nerf crural jusqu'à l'arcade, puis se porte sur le côté externe des vaisseaux fémoraux. Il serait possible de le suivre jusqu'à la partie moyenne de la cuisse.

3° *Nerf du pectiné.* — Il naît très peu au-dessus

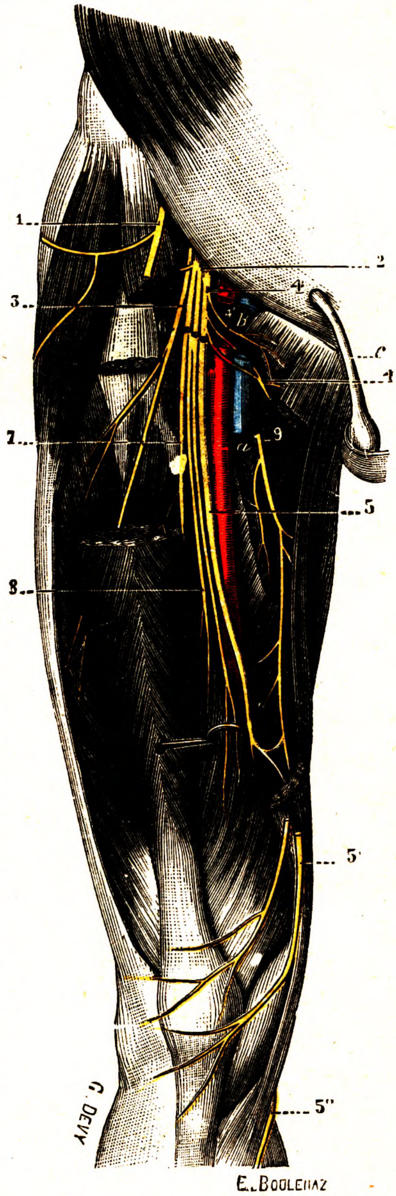


Fig. 292.

Nerfs profonds de la face antérieure de la cuisse.

1, nerf fémoro-cutané, avec ses deux rameaux. — 2, nerf crural. — 3, musculo-cutané externe. — 4, musculo-cutané interne, avec : 4', son rameau musculaire ; 4″, son rameau cutané. — 5, nerf saphène interne, avec : 5', son rameau rotulien ; 5″, son rameau jambier. — 6, nerf du vaste externe. — 7, nerf du droit antérieur. — 8, nerf du vaste interne. — 9, nerf obturateur.

a, artère fémorale. — *b*, veine fémorale. — *c*, cordon inguinal et testicule.

de l'arcade crurale, *passe sous l'origine des vaisseaux fémoraux* et aborde le pectiné par sa face antérieure.

B. Branches terminales. — Arrivé à la cuisse, le nerf crural se divise immédiatement au-dessous de l'arcade fémorale en quatre branches terminales, qui se disposent de la façon suivante : deux de ces branches occupent un plan antérieur ; ce sont, en dehors, le nerf musculo-cutané externe ; en dedans, le nerf musculo-cutané interne. Les deux autres occupent un plan postérieur. Ce sont : en dehors, le nerf du quadriceps ; en dedans, le nerf saphène interne. Nous allons étudier séparément chacune de ces branches.

1° *Nerf musculo-cutané externe.* — Branche terminale superficielle et externe du nerf crural, le musculo-cutané externe se porte en bas et en dehors entre le psoas iliaque et le couturier. Il se partage en deux ordres de rameaux : des rameaux musculaires et des rameaux cutanés.

a. *Rameaux musculaires.* — Les rameaux musculaires se perdent à la face profonde du muscle couturier, auquel ils sont destinés. Les uns, rameaux courts, se distribuent au tiers supérieur du muscle. Les autres, rameaux longs, descendent plus ou moins bas, le long de son bord interne, et ne le pénètrent qu'au niveau de son tiers moyen ou même de son tiers inférieur.

b. *Rameaux cutanés.* — Les rameaux cutanés sont au nombre de trois : le perforant supérieur, le perforant moyen et l'accessoire du saphène interne (fig. 293).

α. Le *rameau perforant supérieur*, situé d'abord au-dessous du couturier, perfore le bord interne de ce muscle et l'aponévrose fémorale, dans le tiers supérieur de la cuisse. Puis, se portant verticalement en bas, parallèlement à la branche fémorale du fémoro-cutané, il fournit de nombreux filets qui se distribuent à la peau de la région antérieure de la cuisse. On peut suivre ces filets jusqu'à la face antérieure de la rotule.

β. Le *rameau perforant moyen* perfore également d'arrière en avant le bord interne du couturier et l'aponévrose fémorale, au niveau de la partie moyenne de la cuisse. Puis il se porte en bas et un peu en dedans et se distribue à la peau de la partie antéro-interne de la cuisse jusqu'au genou.

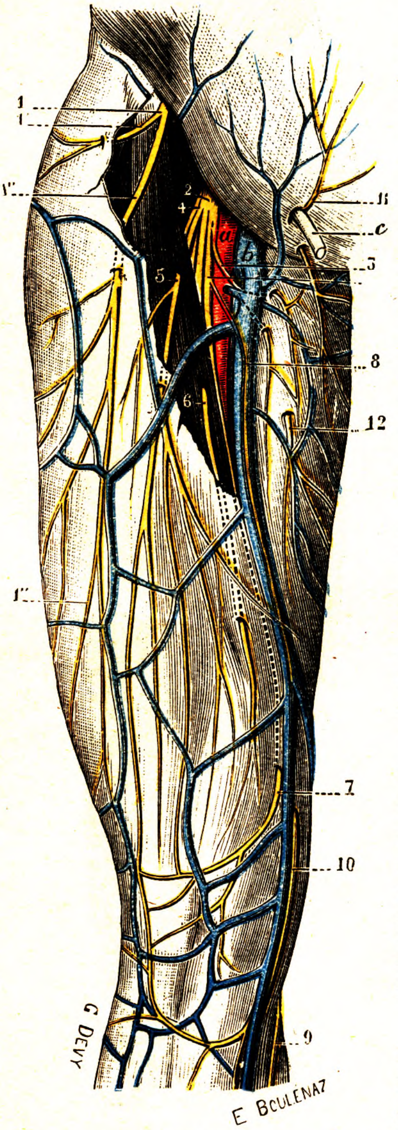


Fig. 293.
Nerfs superficiels de la face antérieure de la cuisse.

1, nerf fémoro-cutané, avec : 1', son rameau fessier ; 1'', son rameau fémoral. — 2, nerf crural. — 3, musculo-cutané interne. — 4, musculo-cutané externe. — 5, perforant supérieur. — 6, perforant moyen. — 7, 7, accessoire du rameau du saphène interne. — 8, filet satellite de la veine saphène interne. — 9, rameau jambier du saphène interne. — 10, son rameau rotulien, constituant le perforant inférieur. — 11, rameaux génitaux du plexus lombaire. — 12, rameaux cutanés de l'obturateur.

a, artère fémorale. — *b*, veine fémorale. — *c*, cordon inguinal.

γ. Le *rameau accessoire du saphène interne*, un peu moins volumineux que les deux précédents, en dedans desquels il est situé, se partage, peu après son origine, en deux filets : l'un superficiel, l'autre profond. Le *filet superficiel*, ou *filet satellite de la veine saphène interne*, descend le long du bord interne du couturier. Il s'accole à la veine saphène interne et l'accompagne jusqu'au côté interne de l'articulation du genou, où il s'anastomose avec le nerf saphène interne (fig. 293, 8). Le *filet profond*, ou *satellite de l'artère fémorale*, pénètre dans la gaine des vaisseaux fémoraux et accompagne l'artère jusqu'à l'anneau du troisième adducteur. Là, il s'en sépare, traverse l'aponévrose et s'épanouit en plusieurs filets, qui s'anastomosent à la fois avec des filets du saphène interne et des filets du nerf obturateur. De ces différentes anastomoses résulte la formation d'un petit plexus, d'où s'échappent de nombreux ramuscules, destinés aux téguments de la partie interne du genou.

2° *Nerf musculo-cutané interne.* — Branche terminale superficielle et interne du nerf crural, le nerf musculo-cutané interne se partage, immédiatement après son origine, en de nombreux filets que l'on désigne en rameaux musculaires et rameaux cutanés. Ces filets traversent la gaine des vaisseaux fémoraux en passant les uns en avant, les autres en arrière de l'artère, et se terminent comme il suit : les rameaux musculaires dans les deux muscles pectiné et moyen adducteur ; les rameaux cutanés dans la peau de la partie interne et supérieure de la cuisse.

3° *Nerf du quadriceps fémoral.* — Branche terminale profonde et externe du nerf crural, le nerf du quadriceps se divise en quatre rameaux, un pour chacune des quatre portions du muscle extenseur de la jambe. Ces quatre rameaux, très variables dans leur origine, se détachent du nerf crural, tantôt isolément, tantôt par un ou plusieurs troncs communs (fig. 292).

a. *Rameau du droit antérieur.* — Le rameau du droit antérieur se porte en bas et en dehors au-dessous du muscle droit antérieur, où il se divise en deux filets : un, ascendant, qui remonte vers les insertions iliaques du muscle ; un, descendant, qui longe quelque temps sa face profonde et finalement le pénètre au niveau de sa partie moyenne, après s'être précédemment divisé en des ramifications plus ténues.

b. *Rameau du vaste externe.* — Le rameau du vaste externe, se portant également en bas et en dehors, s'engage au-dessous du muscle droit antérieur et se divise en deux filets, dont l'un se rend à la partie supérieure du vaste externe, tandis que l'autre se distribue plus particulièrement à sa partie moyenne. De ce dernier filet se détache un ramuscule destiné à l'articulation du genou.



Fig. 294.

Nerfs superficiels de la face antérieure de la jambe.

1, 1, 1, rameaux nerveux superficiels, descendant de la cuisse. — 2, rameaux du cutané péronier. — 3, rameau rotulien, et 3', rameau jambier du nerf saphène interne. — 4, nerf musculo-cutané. — 5, son anastomose, avec : 6, le tibial antérieur. — 7, nerfs collatéraux des doigts. — 8, 8, veine saphène interne.

c. *Rameau du vaste interne.* — Le rameau du vaste interne, se portant obliquement en bas et un peu en dedans, chemine parallèlement au nerf saphène interne, en dehors duquel il est situé et avec lequel on pourrait le confondre au premier abord. Mais, tandis que le saphène gagne le côté interne du genou, le rameau du vaste interne, nerf moteur, se perd dans le muscle vaste interne, au voisinage de l'anneau du troisième adducteur. Chemin faisant, le nerf du vaste interne fournit ordinairement : 1° un filet osseux, qui pénètre dans le canal nourricier du fémur ; 2° plusieurs filets périostiques, toujours très grêles, qui se ramifient dans le périoste du fémur et de la rotule ; 3° enfin, quelques filets articulaires, qui se perdent sur le côté interne de l'articulation du genou.

d. *Rameau du crural.* — Le rameau du crural naît le plus souvent du nerf du vaste interne. Il descend verticalement en bas, s'engage dans l'interstice qui sépare les deux vastes et se divise en deux ou trois filets qui se perdent sur la face antérieure du muscle crural. L'un de ces filets, plus long que les autres, peut être suivi jusqu'au muscle sous-crural et plus loin encore jusque dans la synoviale articulaire du genou.

4° *Nerf saphène interne.* — Branche terminale profonde et interne du nerf crural, ce nerf se porte dès son origine en bas et en dedans, sur le côté externe de la gaine des vaisseaux fémoraux (fig. 291, 13 et 292, 5). Puis il s'engage dans cette gaine à l'union du tiers supérieur avec le tiers moyen de la cuisse et chemine alors sur la face antérieure de l'artère fémorale jusqu'à l'anneau du troisième adducteur. Chemin faisant, il fournit habituellement un filet articulaire pour le genou et deux filets cutanés qui, perforant l'aponévrose fémorale entre le couturier et le droit interne, viennent se distribuer à la peau de la partie interne et postérieure de la cuisse. Arrivé à l'anneau du troisième adducteur, le nerf saphène interne s'échappe de la gaine vasculaire, soit par un orifice qui lui est propre, soit par un orifice commun avec la branche terminale de l'artère grande anastomotique. Il se place alors au-dessous du muscle couturier et se divise au niveau du condyle interne du fémur en deux rameaux terminaux : le rameau rotulien et le rameau jambier.

a. *Rameau rotulien.* — Le rameau rotulien est tout d'abord situé au-dessous du couturier. Il perfore ensuite ce muscle d'arrière en avant, constituant ainsi le *troisième rameau perforant* de la cuisse ou *rameau perforant inférieur.* Arrivé à la peau, il se dirige obliquement en bas, en avant et en dehors, en décrivant en avant de la rotule une sorte d'anse à concavité dirigée en haut. Finalement, il s'épanouit en de nombreux filets divergents, qui se distribuent à la peau de la région rotulienne (fig. 294, 3).

b. *Rameau jambier.* — Le rameau jambier, continuant la direction du tronc saphène interne, chemine tout d'abord entre le couturier, qui est en dehors, et le droit interne, qui est en dedans. Il croise ensuite obliquement le tendon de ce dernier muscle, traverse l'aponévrose jambière et s'accole à partir de ce moment à la veine saphène interne, avec laquelle il descend verticalement jusqu'à la partie interne du cou-de-pied (fig. 294, 3′). Dans son trajet, le rameau jambier abandonne de nombreuses branches collatérales, qui se distribuent à la peau de la moitié interne de la jambe. Il se termine au niveau du cou-de-pied, en fournissant quelques filets articulaires pour l'articulation tibio-tarsienne et des filets cutanés, qui se ramifient le long du bord interne du pied jusqu'à la racine du gros orteil.

C. Anastomoses. — 1° *Anastomoses des différentes branches du nerf crural entre elles.* *a.* Les filets terminaux des nerfs perforants s'anastomosent entre eux ; *b.* le rameau satellite de l'artère fémorale de l'accessoire du saphène interne s'anastomose avec le saphène interne au niveau du canal de Hunter ; *c.* les rameaux terminaux de la branche rotulienne s'anastomosent avec les rameaux des perforants.

2° *Avec le nerf obturateur.* — *a.* Souvent un filet de la branche cutanée de l'obturateur rejoint le nerf saphène interne dans le triangle de Scarpa ; *b.* un rameau de la branche cutanée de l'obturateur s'anastomose avec le saphène interne à l'entrée du canal de Hunter. Un autre rameau gagne le filet profond du rameau accessoire.

3° *Avec le génito-crural.* — La branche crurale du génito-crural traverse l'aponévrose fémorale, se distribue à la peau du triangle de Scarpa et s'anastomose avec des filets du musculo-cutané externe.

4° *Avec le fémoro-cutané.* — Anastomoses des filets perforants supérieurs avec des filets du fémoro-cutané.

5° *Avec le sciatique poplité externe.* — Au niveau du bord interne du pied, un rameau du saphène interne peut s'anastomoser avec le nerf cutané dorsal interne du pied, qui fournit le collatéral interne du gros orteil.

6° *Avec le sciatique poplité interne.* — Un rameau du saphène interne peut s'anastomoser au niveau de la malléole interne avec le rameau cutané sus-malléolaire du nerf tibial postérieur.

RÉSUMÉ DU NERF CRURAL

- a. *Br. collatérales*
  - r. pour le psoas.
  - r. pour l'iliaque.
  - r. vasculaire.
- a. *Br. terminales*
  - N. musculo-cutané externe
    - r. musculaires.
    - r. cutanés.
      - *perforant supérieur.*
      - *perforant moyen.*
      - access^re du saphène int.
  - N. musculo-cutané interne
    - r. musculaires.
    - r. cutanés.
  - N. du quadriceps
    - r. du droit antérieur.
    - r. du vaste externe.
    - r. du vaste interne.
    - r. du crural.
  - N. saphène interne
    - r. rotulien ou *perforant inférieur.*
    - r. jambier.

ARTICLE VII

PLEXUS SACRÉ

(*Branches antérieures du 5e nerf lombaire et des 1er, 2e, 3e et 4e nerfs sacrés.*)

On donne le nom de plexus sacré à l'entrelacement nerveux que forment, avant leur distribution périphérique, le tronc lombo-sacré et les branches antérieures des quatre premières paires sacrées.

1° **Mode de constitution du plexus** (fig. 295). — *a.* Le *tronc lombo-sacré* résulte de la fusion de la branche antérieure de la cinquième paire lombaire avec une branche anastomotique que lui envoie la quatrième. Il descend dans la cavité pelvienne en avant de l'aileron du sacrum et de l'articulation sacro-iliaque, en arrière des artère et veine iliaques internes, et se porte obliquement en bas et un peu en dehors vers la grande échancrure sciatique.

b. La *branche antérieure de la première paire sacrée* glisse, après sa sortie du sacrum, dans la gouttière qui continue en dehors le tronc sacré antérieur correspondant. Elle se porte en bas et un peu en dehors, en longeant le bord supérieur du muscle pyramidal et se fusionne au niveau de la grande échancrure sciatique avec le nerf lombo-

sacré. L'artère et les veines fessières se placent dans l'angle formé par la réunion du tronc lombo-sacré et de la première branche sacrée.

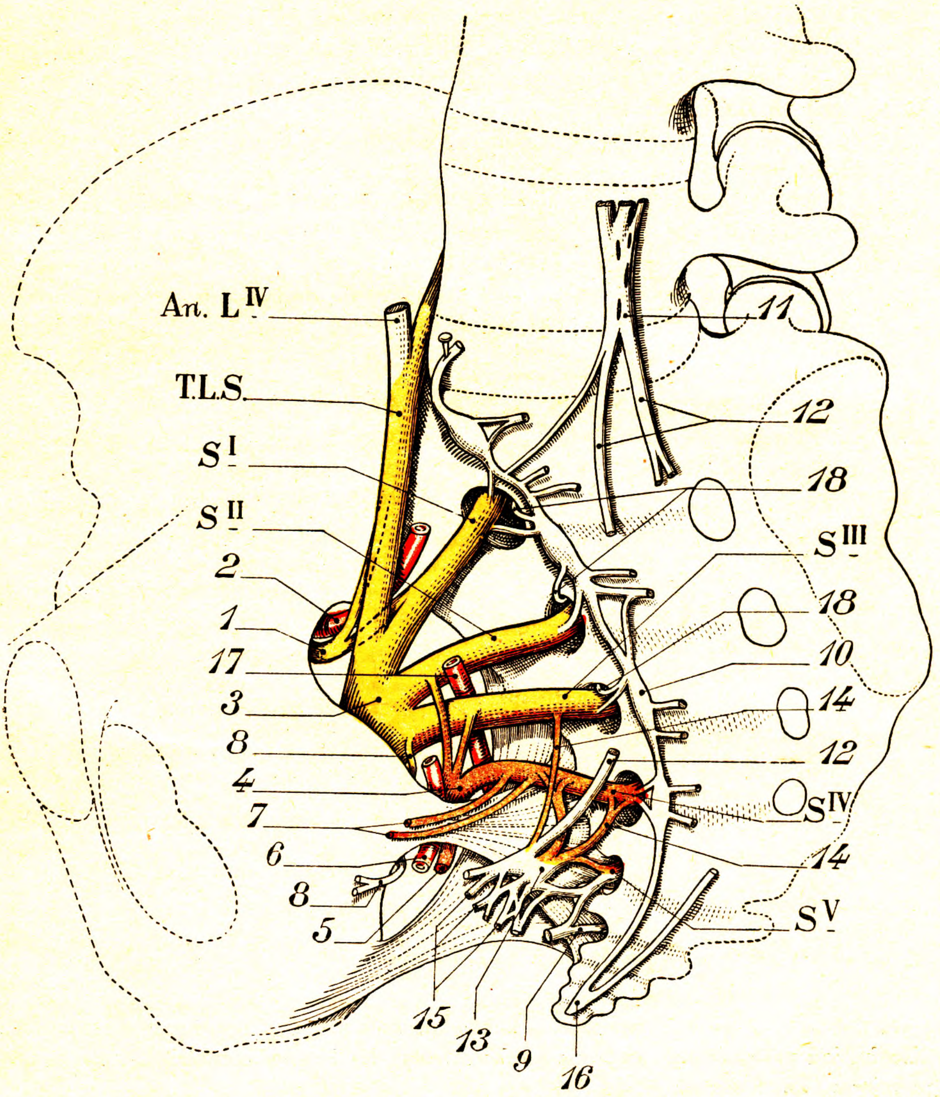


Fig. 295.

Constitution du plexus sacré et du plexus honteux (*schématique*).

S_I, S_{II}, S_{III}, S_{IV}, S_V, première, deuxième, troisième, quatrième et cinquième sacrées. — T. L. S., tronc lombo-sacré. — An. L_{IV}, anastomose de la 4e lombaire avec le tronc lombo-sacré.

1, nerf fessier supérieur. — 2, artère fessière. — 3, nerf sciatique. — 4, plexus honteux. — 5, nerf honteux interne. — 6, artère honteuse interne. — 7, nerfs du releveur de l'anus. — 8, 8, nerf de l'obturateur interne. — 9, plexus coccygien. — 10, sympathique sacré. — 11, nerf présacré. — 12, 12, nerfs hypogastriques. — 13, ganglion hypogastrique. — 14, 14, nerfs pelviens provenant de S_{III} et de S_{IV} se rendant au ganglion hypogastrique. — 15, branches efférentes du ganglion hypogastrique. — 16, ganglion de Walter. — 17, artère ischiatique. — 18, rameaux du sympathique sacré allant constituer le nerf sinu-vertébral.

Remarquer les rami communicantes.

c. La *deuxième paire sacrée* (nerf bijumeau de Jehring) apparaît à sa sortie du trou sacré dans l'intervalle des deux faisceaux d'insertion supérieure du pyramidal. Elle

se partage en deux branches : l'une supérieure, qui rejoint les branches précédentes, l'autre inférieure, qui se porte vers la troisième paire sacrée.

d. La *troisième paire sacrée.* La branche antérieure de la troisième paire sacrée, à peu près transversale, chemine le long du bord inférieur du pyramidal. Elle s'accole presque tout entière à la branche de division inférieure de la deuxième paire sacrée (nerf bijumeau de Jehring).

e. La *branche antérieure de la quatrième paire sacrée* se partage à sa sortie du trou sacré antérieur en deux rameaux : un rameau ascendant qui s'unit à angle aigu avec le troisième nerf sacré, un rameau descendant qui se porte vers le cinquième. Ce dernier rameau ne participe en rien à la constitution du plexus sacré, il appartient au plexus sacro-coccygien. De cette arcade part, en effet, le nerf *ano-coccygien.*

Les branches constitutives du plexus diminuent notablement de largeur de la partie supérieure à la partie inférieure.

Dans son ensemble, le plexus sacré affecte la forme d'un vaste triangle, dont la base correspond à la ligne verticale qui unit le dernier trou de conjugaison de la colonne lombaire au quatrième trou sacré antérieur, et dont le sommet est placé en avant de la grande échancrure sciatique au-dessus de l'épine.

La constitution de ce plexus est particulièrement simple. La division en un plan ventral et un plan dorsal n'apparaît pas au premier abord. Cependant, dans les cas où le sciatique poplité interne et le sciatique poplité externe naissent isolément, le sciatique poplité interne naît du plan ventral du plexus, le sciatique poplité externe du plan dorsal.

Plexus honteux. — Un grand nombre d'auteurs divisent le plexus sacré, tel que nous venons de le décrire, en deux parties, à savoir : 1° le *plexus sacré* proprement dit, comprenant les nerfs se rendant au membre inférieur et à la ceinture pelvienne, et le *plexus honteux* destiné au périnée, aux organes génitaux externes et aux viscères pelviens en s'associant au plexus hypogastrique (voy. *Sympathique*). Suivant cette conception, d'ailleurs très admissible, le plexus sacré est formé par le tronc lombo-sacré, la première sacrée, la plus grande partie de la deuxième sacrée et une très faible partie de la troisième sacrée ; tandis que le plexus honteux est constitué par une faible partie de la deuxième sacrée, la majeure partie de la troisième et de la totalité de la quatrième. De ces racines, qu'on pourrait appeler les *racines honteuses,* se détachent les anastomoses destinées au *plexus hypogastrique* (voy. ce plexus), dont l'ensemble constitue chez certains animaux un seul nerf, le *nerf érecteur d'Eckhart.*

Consulter : *Constitution anatomica del plejo pulendo.* — L.-A. GONZALEZ GARCIA, *Thèse Bogota,* 1925.

2° **Rapports.** — Profondément situé dans le petit bassin, le plexus sacré repose *en arrière* sur le muscle pyramidal, qu'il déborde en haut par le tronc lombo-sacré. Il est recouvert *en avant* par l'aponévrose du pyramidal, prenant part à la constitution de l'aponévrose pelvienne, particulièrement mince à ce niveau. Par l'intermédiaire de cette aponévrose, le plexus sacré est en rapport *en dedans* avec le rectum, qui le recouvre plus ou moins, et avec le sympathique sacré, qui descend le long de son côté interne en dedans des trous sacrés. *En dehors,* le sommet du plexus touche à la partie basse du bord antérieur de la grande échancrure sciatique, doublée par le bord postérieur du muscle obturateur interne. Il est en rapport avec les vaisseaux hypogastriques et plus particulièrement avec certaines branches artérielles (fig. 296) : 1° l'artère fessière s'insinue entre le tronc lombo-sacré et la première paire sacrée et disparaît ensuite au-dessus du bord supérieur du muscle pyramidal ; 2° l'artère sacrée, latérale supérieure, se portant en dedans, croise la première paire sacrée presque perpendiculairement et pénètre dans le premier trou sacré après avoir perforé l'aponévrose ; 3° l'artère sacrée latérale inférieure descend sur la face antérieure des deuxième, troisième et quatrième paires sacrées ; 4° l'artère ischiatique croise les deuxième et troisième paires sacrées,

puis, perforant l'aponévrose, elle s'insinue entre la deuxième et la troisième, chemine derrière la troisième entre cette racine et le muscle pyramidal, et disparaît enfin au bord inférieur du pyramidal entre ce muscle et le petit ligament sacro-sciatique ; 5° l'artère honteuse interne passe en avant de toutes les branches du plexus, près du bord antérieur

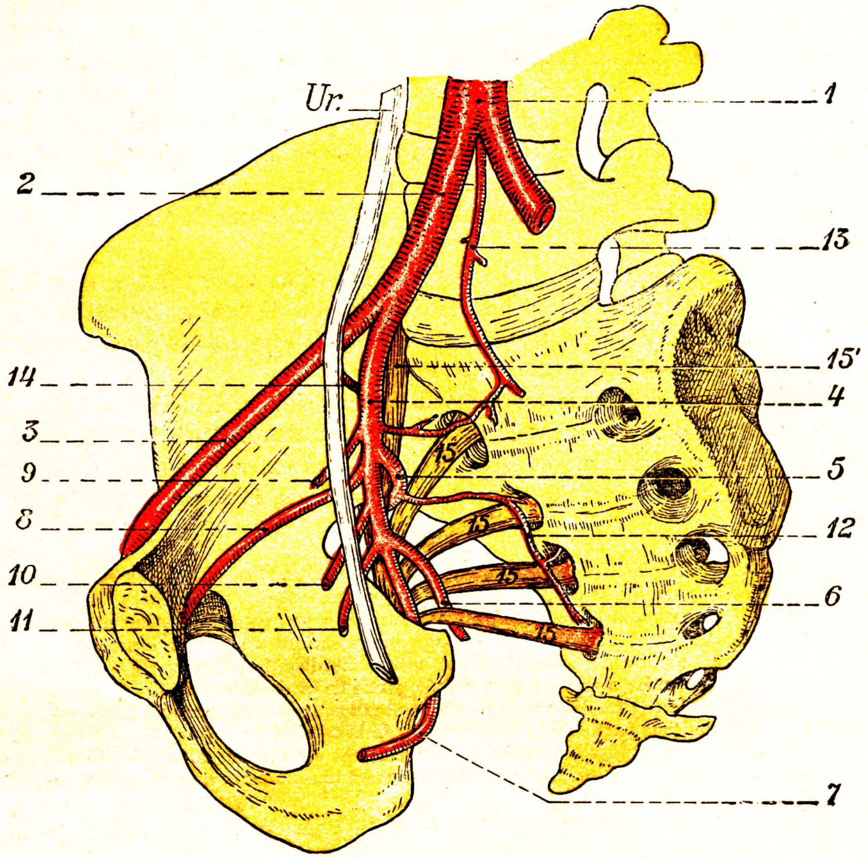


Fig. 296.

Artère iliaque interne droite. Ses rapports avec le plexus sacré et avec l'uretère (GRÉGOIRE).

Ur., uretère. — 1, aorte. — 2, artère iliaque primitive. — 3, artère iliaque externe. — 4, artère iliaque interne. — 5, artère fessière. — 6, artère ischiatique. — 7, artère honteuse interne. — 8, artère obturatrice. — 9, artère ombilicale. — 10, 11, artères viscérales. — 12, artère sacrée latérale. — 13, artère sacrée moyenne. — 14, artère ilio-lombaire. — 15, 15, 15, 15, plexus sacré. — 15', tronc lombo-sacré.

de la grande échancrure sciatique, et sort du bassin par la grande échancrure sciatique, au-dessous du pyramidal, immédiatement au-dessus de l'épine sciatique.

3° **Anastomoses.** — Le plexus sacré est relié :

a. *Au plexus lombaire*, par la grosse branche qui descend du quatrième nerf lombaire vers le cinquième pour former le tronc lombo-sacré ;

b. *Au plexus sacro-coccygien*, par le rameau descendant de la branche antérieure du quatrième nerf sacré ;

c. *Au grand sympathique*, par de nombreux filets que nous retrouverons plus loin (voy. *Grand sympathique*) et qui, des branches constitutives du plexus, se rendent aux ganglions sacrés.

4° **Distribution.** — Le plexus sacré fournit : 1° de nombreuses branches collatérales ; 2° une seule branche terminale, qui est le nerf grand sciatique.

§ 1. — Branches collatérales du plexus sacré.

Les branches collatérales du plexus sacré, au nombre de dix, peuvent être réparties en : branches antérieures ou intrapelviennes et branches postérieures ou extrapelviennes.

A. — Branches collatérales antérieures.

Les branches collatérales antérieures sont au nombre de cinq, savoir : le nerf de l'ob-

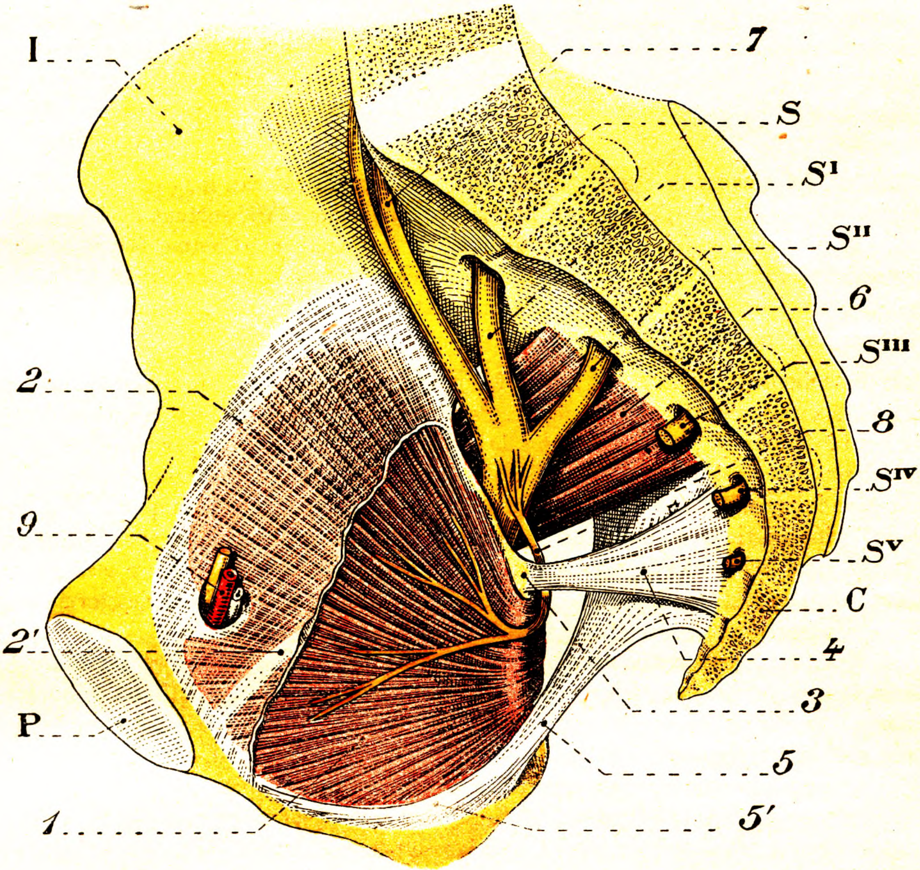


Fig. 297.

Muscle obturateur interne et son innervation (en partie d'après Hovelacque).

I, os iliaque. — P, pubis. — S. sacrum. — C. coccyx.
1, muscle obturateur interne. — 2, aponévrose de l'obturateur interne. — 2′, épaississement de l'aponévrose (*arcus tendineus*). — 3, épine sciatique. — 4, petit ligament sacro-sciatique. — 5, grand ligament sacro-sciatique. — 5′, prolongement falsiforme de ligament. — 6, pyramidal. — 7, tronc lombo-sacré. — S_{I}, S_{II}, ..., S_{V}, racines sacrées. — 8, nerf de l'obturateur interne. — 9, vaisseaux et nerf obsturateurs s'engageant dans le canal sous-pubien.

turateur interne, le nerf anal ou hémorroïdal, le nerf releveur de l'anus, le nerf honteux interne, les nerfs viscéraux. Tous ces nerfs se distribuent soit à des organes contenus dans le bassin, soit au périnée.

1° **Nerf de l'obturateur interne** (fig. 297). — Le nerf de l'obturateur interne naît de la face antérieure du plexus, près de son sommet. Il sort du bassin par la grande échancrure sciatique, contourne l'épine sciatique, rentre de nouveau dans le bassin par la petite échancrure sous-jacente, remonte vers le muscle obturateur interne et s'épanouit enfin en de nombreux rameaux, qui se perdent sur la face externe de ce muscle. D'après QUAIN, le nerf de l'obturateur interne fournit au jumeau supérieur un rameau qui se détache de ce nerf au point où il contourne l'épine sciatique. Aussi, certains auteurs le désignent-ils sous le nom de *nerf de l'obturateur interne et du jumeau supérieur.*

2° **Nerf anal ou hémorroïdal.** — Ce nerf, de dimensions assez grêles, appartient au plexus honteux. Il se détache du bord inférieur du plexus de la troisième et quatrième sacrée, tantôt comme un nerf distinct, tantôt comme une branche de division du nerf honteux interne. Il sort du bassin par la grande échancrure sciatique, contourne l'épine sciatique et se dirige ensuite vers l'anus en cheminant dans le tissu cellulo-graisseux de la fosse ischio-rectale. En atteignant l'anus, il se divise en de nombreux filets divergents qui se terminent, les uns dans le sphincter anal, les autres dans la peau qui recouvre ce muscle.

3° **Nerf du releveur de l'anus** (fig. 295, 7). — C'est un rameau long et grêle, souvent double, qui se détache de la partie antérieure du plexus sacré, surtout de la troisième paire sacrée, quelquefois de la troisième et de la quatrième. Comme le précédent, il appartient donc au plexus honteux. Il longe quelque temps la face supérieure du muscle ischio-coccygien et se perd, par trois ou quatre filets, sur la face interne du muscle releveur de l'anus.

4° **Nerf honteux interne.** — Le nerf honteux interne est la plus volumineuse des branches antérieures du plexus sacré ou, si l'on veut, du plexus honteux. Ce nerf naît du bord inférieur du plexus, tout près de son sommet. Il se détache par plusieurs racines des deuxième, troisième et quatrième sacrées. Il s'échappe du bassin, avec l'artère honteuse interne, par la partie inférieure de la grande échancrure sciatique. Il contourne alors l'épine sciatique et, rentrant de nouveau dans le petit bassin ou plus exactement dans la fosse ischio-rectale, par la petite échancrure sciatique, il vient se placer sur la face interne de la tubérosité de l'ischion, où il se divise en deux branches terminales : l'une *inférieure* ou *périnéale,* l'autre *supérieure* ou *pénienne* (fig. 298).

A. BRANCHE INFÉRIEURE OU PÉRINÉALE. — La branche inférieure ou périnéale descend vers la portion postérieure du périnée. Elle abandonne, tout d'abord, quelques filets à la partie antérieure du sphincter anal (muscle et peau sous-jacente) et un rameau plus volumineux qui se perd dans la peau du pli fémoro-périnéal. Puis elle se partage en deux rameaux : un rameau superficiel et un rameau profond.

a. *Rameau superficiel ou cutané.* — Le rameau superficiel ou cutané se porte obliquement en avant et en dedans, entre l'aponévrose périnéale superficielle et la peau. Après avoir fourni quelques ramuscules aux téguments de la portion antérieure du périnée, il s'épanouit en de nombreux filets qui se distribuent à la peau du scrotum et de la face antérieure de la verge.

b. *Rameau profond ou musculo-uréthral.* — Le rameau profond, encore appelé *musculo-uréthral,* s'engage au-dessus du muscle transverse, qu'il perfore quelquefois, et vient se placer alors dans le triangle ischio-bulbaire, qui est formé, comme on le sait, par le muscle transverse en arrière, l'ischio-caverneux en dehors, le bulbo-caverneux en dedans. Ce nerf est à la fois moteur et sensitif.

Comme nerf *moteur,* il donne le *nerf du transverse,* le *nerf de l'ischio-caverneux,* le *nerf du bulbo-caverneux.* Nous retrouverons ces nerfs en étudiant le périnée (voy. t. IV).

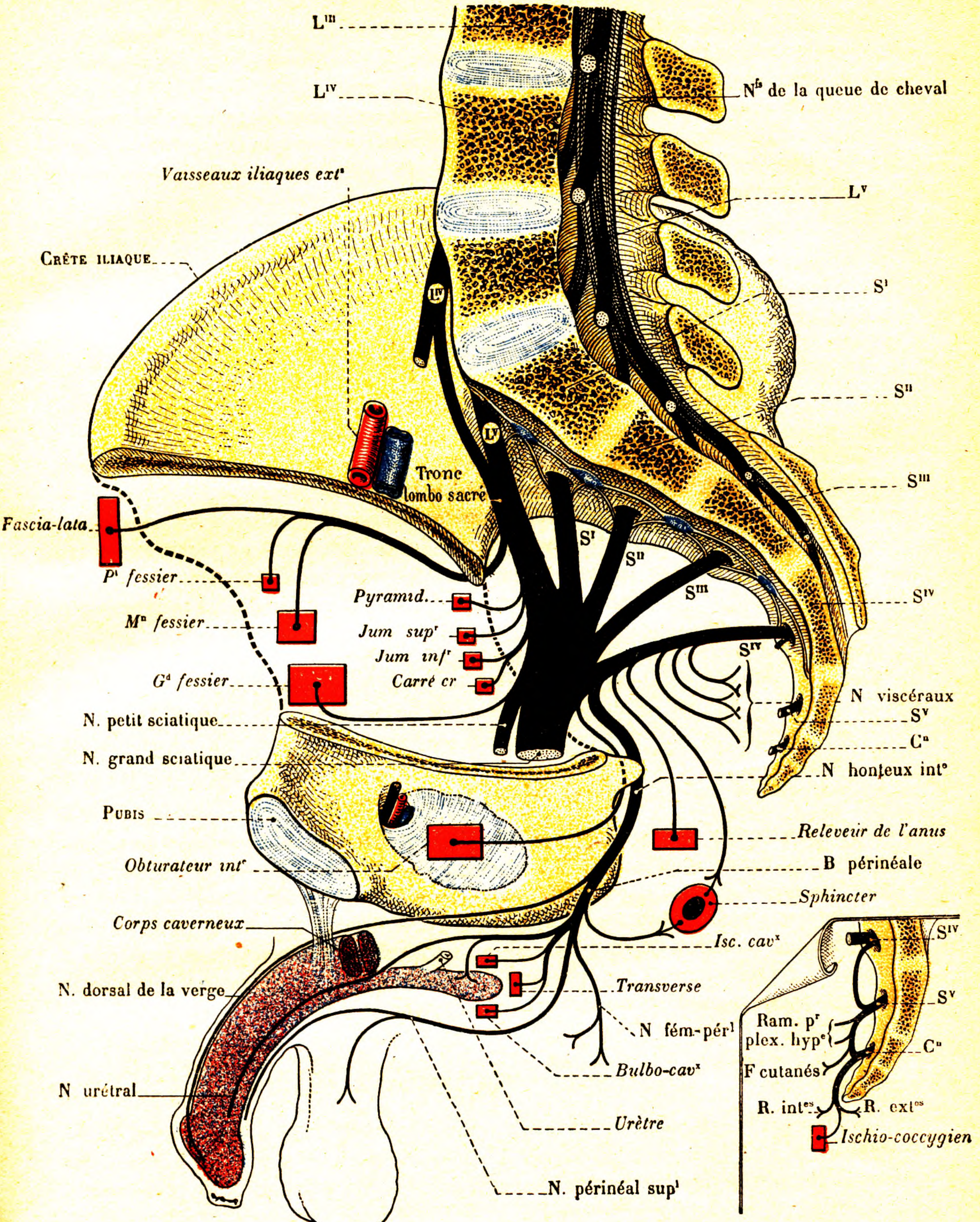


Fig. 298.
Plexus sacré et coccygien (Pitres et Testut).

Comme nerf *sensitif*, il fournit : 1° un filet *bulbaire*, qui pénètre dans le bulbe avec l'artère bulbaire, pour se distribuer de là à la muqueuse de l'urèthre ; 2° un filet *uréthral*,

long et grêle, qui longe la ligne médiane entre le bulbe et le muscle bulbo-caverneux. Ce dernier filet, qu'on peut suivre jusqu'à la base du gland, abandonne sur son trajet de nombreux ramuscules à la portion supérieure de l'urèthre.

Chez la femme, le rameau profond du périnée se place entre les muscles ischio-clitoridien et constricteur du vagin, qu'il innerve en même temps que le transverse superficiel du périnée. Il se perd ensuite dans le bulbe du vagin. Quelques filets parviennent jusqu'à la muqueuse de la partie terminale de l'urèthre.

B. Branche supérieure ou pénienne. — La branche supérieure ou pénienne, que l'on désigne encore sous le nom de nerf dorsal de la verge chez l'homme, de nerf dorsal du clitoris chez la femme, continue le trajet du nerf honteux interne. Elle se porte en haut et en avant en longeant le côté interne des branches ischio-pubiennes avec les vaisseaux honteux internes, au-dessus et en dehors desquels elle est située. Elle perfore au-dessous du pubis le ligament sous-pubien et vient se placer sur le côté externe du ligament suspenseur de la verge ou du clitoris. Devenu superficiel, le nerf dorsal se comporte de façon différente chez l'homme et chez la femme.

Chez l'homme, le nerf se dispose à la face dorsale de la verge, dans la gouttière antéro-postérieure que forment par leur adossement les deux corps caverneux. Il s'étend ainsi jusqu'au gland. Chemin faisant, il abandonne en dehors de nombreux rameaux collatéraux qui s'étalent sous le corps caverneux et qui se distribuent en partie aux corps caverneux eux-mêmes, en partie à la peau qui les recouvre. Finalement, la branche pénienne du nerf honteux interne se termine dans le gland par des filets très déliés, dont les divisions ultimes s'épuisent, d'une part, dans le tissu spongieux de cet organe, d'autre part, dans la muqueuse qui l'enveloppe.

Chez la femme, le nerf dorsal du clitoris passe sous la symphyse pubienne, au-dessus de la racine du clitoris, en dehors du ligament suspenseur de cet organe. Il se perd alors par ses ramifications terminales dans la muqueuse du clitoris et du capuchon clitoridien ainsi que dans la partie supérieure des petites lèvres. Quelques filets peuvent être suivis jusque dans la partie antéro-interne des grandes lèvres.

5° **Nerfs viscéraux.** — Ces nerfs fort variables en nombre, mais toujours fort nombreux et fort grêles, se détachent de la troisième, de la quatrième et quelquefois de la cinquième sacrée. Ils se dirigent sur les côtés des viscères contenus dans le petit bassin. Chez l'homme, ils se rendent au rectum et à la vessie ; chez la femme, ils se distribuent au rectum, au vagin et à la vessie. Tantôt ces nerfs restent indépendants et constituent autant de nerfs hémorroïdaux, vésicaux ou vaginaux, tantôt ils se perdent dans le plexus hypogastrique destiné aux organes contenus dans le bassin (voy. *Grand sympathique*).

B. — Branches collatérales postérieures.

Les branches collatérales postérieures sont au nombre de cinq, savoir : le nerf fessier supérieur, le nerf du pyramidal, le nerf du jumeau supérieur, le nerf du jumeau inférieur et du carré crural, le nerf fessier inférieur ou petit sciatique. Ces nerfs appartiennent au plexus sacré proprement dit.

1° **Nerf fessier supérieur.** — Le nerf fessier supérieur naît le plus souvent par deux racines : la *supérieure* se détache de la face postérieure du tronc lombo-sacré, près du point où il atteint l'articulation sacro-iliaque, avant son union avec le premier nerf sacré ; l'*inférieure* provient de la face postérieure de la première sacrée. Les deux racines s'unissent en un cordon qui occupe la partie la plus élevée de la grande échancrure

sciatique. Ce nerf apparaît donc à la région profonde de la fesse au contact de l'os, au-dessous et en dehors de l'artère fessière. Se réfléchissant alors contre le bord de l'échancrure sciatique, il se porte en haut entre le moyen fessier et le petit fessier, au-dessous et tout près de la branche profonde de l'artère fessière. C'est entre ces deux muscles, à un niveau variable d'ailleurs, qu'il se partage en deux rameaux : un rameau supérieur et un rameau inférieur.

Le *rameau supérieur* contourne la ligne courbe antérieure de l'os coxal, entre le moyen fessier qui le recouvre et le petit fessier sur lequel il repose. Il se distribue à l'un et à l'autre de ces deux muscles.

Le *rameau inférieur* se porte transversalement de dedans en dehors, également entre le moyen fessier et le petit fessier, fournit quelques filets à ces deux muscles et vient se terminer dans le tenseur du fascia lata.

2° **Nerf du pyramidal.** — Le nerf du pyramidal émane de la deuxième sacrée et se porte directement dans le pyramidal et se perd dans la face antérieure du muscle, immédiatement après sa sortie du bassin (fig. 299).

Dans certains cas, il existe plusieurs nerfs pour le muscle pyramidal. Ils se détachent le plus souvent de la première et de la deuxième sacrée, plus rarement de la troisième.

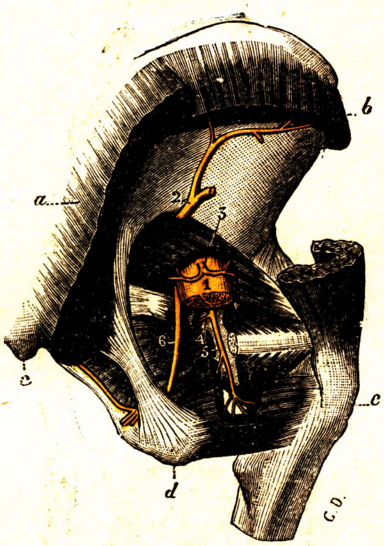


Fig. 299.

Nerfs des muscles de la fesse.

1, nerf grand sciatique. — 2, nerf fessier supérieur. — 3, nerf du pyramidal. — 4, nerf du jumeau supérieur. — 5, nerf du jumeau inférieur et du carré crural. — 6, nerf honteux interne. *a*, grand fessier. — *b*, moyen fessier. — *c*, coccyx. — *d*, ischion. — *e*, grand trochanter.

3° **Nerf du jumeau supérieur.** — Ce nerf se détache de la face antérieure du plexus, tout près de son sommet. Il descend verticalement entre l'épine sciatique et le jumeau supérieur, qu'il aborde par sa face profonde, tout près de l'insertion ischiatique.

Nous avons vu précédemment que ce nerf peut venir du nerf de l'obturateur interne. Ce dernier est alors appelé *nerf de l'obturateur interne et du jumeau supérieur.*

4° **Nerf du jumeau inférieur et du carré crural.** — Ce nerf naît également de la face antérieure du plexus sacré, tout près de son sommet. Il provient le plus souvent du tronc lombo-sacré et de la première sacrée. Il sort du bassin par la partie inférieure de la grande échancrure sciatique, masqué par le tronc du nerf sciatique (fig. 299, 5). Il se porte verticalement en bas, en avant du jumeau supérieur et de l'obturateur interne, qui le séparent alors du nerf grand sciatique. Il croise ensuite la face postérieure du jumeau inférieur, auquel il abandonne un filet, fournit un filet très grêle pour l'articulation de la hanche et finalement se distribue au muscle carré crural, qu'il pénètre par sa face antérieure.

5° **Nerf fessier inférieur ou petit sciatique.** — Le nerf petit sciatique naît de la partie postérieure et inférieure du plexus sacré par plusieurs racines distinctes. Il sort du bassin par la partie inférieure de la grande échancrure sciatique, au-dessous du bord inférieur du muscle pyramidal, à côté du grand nerf sciatique, sur la face postérieure duquel il est placé. Suivant alors un trajet verticalement descendant, il croise tout

d'abord l'ischion, qui est en avant, et le grand fessier, qui est en arrière. Il chemine ensuite entre le groupe musculaire de la face postérieure de la cuisse et l'aponévrose superficielle, et descend ainsi jusqu'au creux poplité, où il se termine.

A. Rameaux collatéraux. — Dans ce trajet, le nerf petit sciatique fournit, comme rameaux collatéraux : des rameaux fessiers, un rameau périnéal et des rameaux fémoraux.

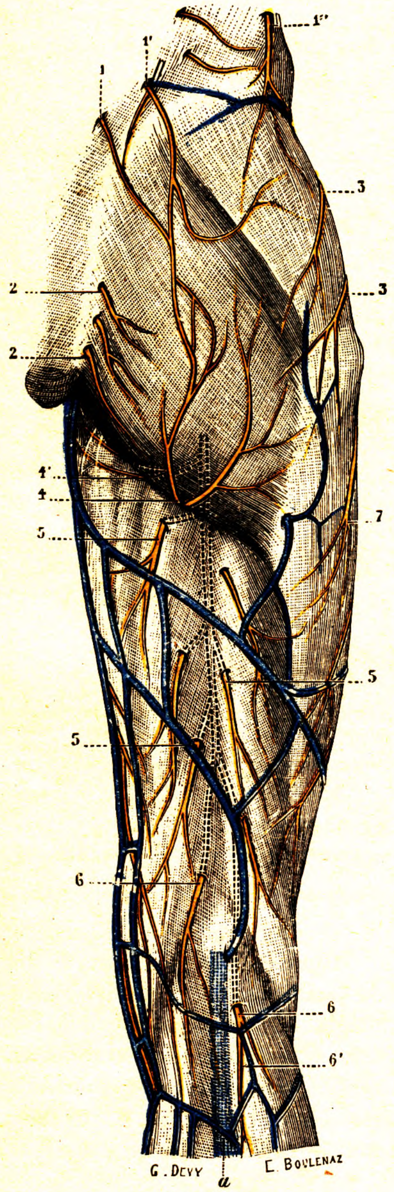


Fig. 300.

Nerfs superficiels de la région fessière et de la face postérieure de la cuisse.

a. *Rameaux fessiers.* — Les rameaux fessiers se détachent du petit sciatique immédiatement au-dessous du pyramidal et se distribuent par des filets nombreux et divergents à la face profonde du muscle grand fessier. Un certain nombre, cependant, perforent ce muscle ou contournent de bas en haut son bord inférieur pour venir se distribuer à la peau de la région fessière (fig. 300, 4).

b. *Rameau périnéal.* — Le rameau périnéal naît un peu au-dessous des rameaux précédents. S'infléchissant en dedans, il se porte vers le pli cutané qui sépare le périnée de la cuisse et le suit dans toute son étendue, en décrivant une longue courbe à concavité dirigée en haut. Chemin faisant, il fournit quelques filets cutanés à la fesse, au périnée et à la partie interne et supérieure de la cuisse, et finalement vient se terminer dans la peau du scrotum chez l'homme, de la grande lèvre chez la femme (fig. 300, 4'). Ce rameau périnéal du petit sciatique s'anastomose constamment au niveau du scrotum ou des grandes lèvres, avec le rameau périnéal superficiel du nerf honteux interne.

c. *Rameaux fémoraux.* — Les rameaux fémoraux, très variables en nombre, se détachent du nerf petit sciatique à des hauteurs diverses et se dirigent les uns en dedans, les autres en dehors. Peu après leur origine, ils perforent d'avant en arrière l'aponévrose superficielle et se distribuent par des filets divergents à la peau de la région postérieure de la cuisse (fig. 300, 5).

B. Rameaux terminaux. — Arrivé au creux poplité, le nerf petit sciatique perfore lui aussi l'aponévrose et devient sous-cutané. Il se divise alors généralement en deux rameaux terminaux : l'un de ces rameaux se distribue à la peau de la partie postérieure et supérieure de la jambe ; l'autre s'accole à la veine saphène externe,

1, 1', 1", rameaux du plexus lombaire. — 2, 2, branches postérieures des nerfs sacrés. — 3, 3, rameaux fessiers du nerf fémoro-cutané. — 4, rameaux fessiers, et 4', rameau périnéal du petit sciatique. — 5, rameaux fémoraux du même nerf. — 6, 6, ses deux branches terminales, avec : 6', nerf satellite de la veine saphène externe. — 7, rameaux fémoraux du fémur cutané.

***a*, veine saphène externe, placée immédiatement au-dessous de l'aponévrose superficielle.**

qu'il accompagne jusqu'à la moitié inférieure de la jambe. Il s'anastomose à ce niveau avec le nerf saphène externe, branche du sciatique poplité interne.

Tous les auteurs ne donnent pas une pareille description du nerf sciatique. Les auteurs étrangers séparent les deux branches principales du petit sciatique : le nerf fessier inférieur et le nerf cutané postérieur de la cuisse. Les recherches de PATERSON et de EISLER appuient cette manière de voir en montrant que les deux nerfs sont parfois isolés et qu'ils n'ont pas toujours la même origine radiculaire. Les fibres du nerf fessier inférieur proviennent de la cinquième lombaire et de la première sacrée, celles du nerf cutané postérieur de la deuxième sacrée.

RÉSUMÉ DU PLEXUS SACRÉ

- a. *Br. collat. antérieures*
  - N. de l'obturateur interne.
  - N. anal ou hémorroïdal.
  - N. du releveur de l'anus.
  - N. honteux interne.
    - *Br. inférieure*
      - r. cutané.
      - r. musculo-uréthral.
    - *Br. supérieure*
      - r. des corps caverneux.
      - r. du gland.
  - N. viscéraux.
- b. *Br. collat. postérieures*
  - N. fessier supérieur.
  - N. du pyramidal.
  - N. du jumeau supérieur.
  - N. du jumeau inférieur et du carré crural.
  - N. fessier inférieur.
    - *Br. collatérales*
      - r. fessiers.
      - r. périnéal.
      - r. fémoraux.
    - *Br. terminales*
      - r. jambiers.
- c. *Br. terminales*
  - NERF GRAND SCIATIQUE (voy. le paragraphe suivant.

§ 2. — BRANCHE TERMINALE DU PLEXUS SACRÉ : NERF GRAND SCIATIQUE.

Le plexus sacré ne fournit qu'une seule branche terminale, le *nerf grand sciatique*. Ce nerf est destiné aux muscles postérieurs de la cuisse, aux muscles et aux téguments de la jambe et du pied. Il suit à la face postérieure de la cuisse un trajet vertical. Il conserve son individualité et son nom jusqu'au sommet du losange poplité. Là, il se partage en deux branches, légèrement divergentes, que l'on désigne sous les noms de *nerf sciatique poplité interne* et *nerf sciatique poplité externe*.

Les deux nerfs sciatiques poplité interne et poplité externe descendent jusqu'au pied et vont même jusqu'aux orteils. Toutefois, le sciatique poplité interne, au cours de son trajet, change de nom : au-dessous du soléaire, il devient le *nerf tibial postérieur*.

Nous étudierons donc successivement : 1° le nerf grand sciatique ; 2° le nerf sciatique poplité externe ; 3° le nerf sciatique poplité interne ; 4° le nerf tibial postérieur.

A. — NERF GRAND SCIATIQUE PROPREMENT DIT.

Le nerf grand sciatique, branche terminale du plexus sacré, est le nerf le plus volumineux du corps humain.

1° **Origine.** — Ce nerf tire son origine des quatrième et cinquième lombaires par l'intermédiaire du tronc lombo-sacré, de la première sacrée et d'une partie de la deuxième et de la troisième sacrée. La réunion de ces racines en un tronc unique se fait sur la marge antérieure de la grande échancrure sciatique, au niveau du bord inférieur du

muscle pyramidal, en arrière du bord postérieur de l'obturateur interne, au-dessus de l'épine sciatique.

2° **Trajet.** — Immédiatement après son origine, le nerf grand sciatique sort du bassin par la partie inférieure de la grande échancrure sciatique, et arrive ainsi dans la région fessière. S'infléchissant alors de haut en bas et de dehors en dedans, il descend verticalement dans une gouttière profonde que lui forment l'ischion en dedans et le grand trochanter en dehors, derrière les muscles pelvi-trochantériens et le carré crural. Au sortir de cette gouttière, il s'engage au-dessous de la longue portion du biceps et chemine ensuite le long de la face postérieure de la cuisse jusqu'au sommet du creux poplité, où il se termine en se bifurquant.

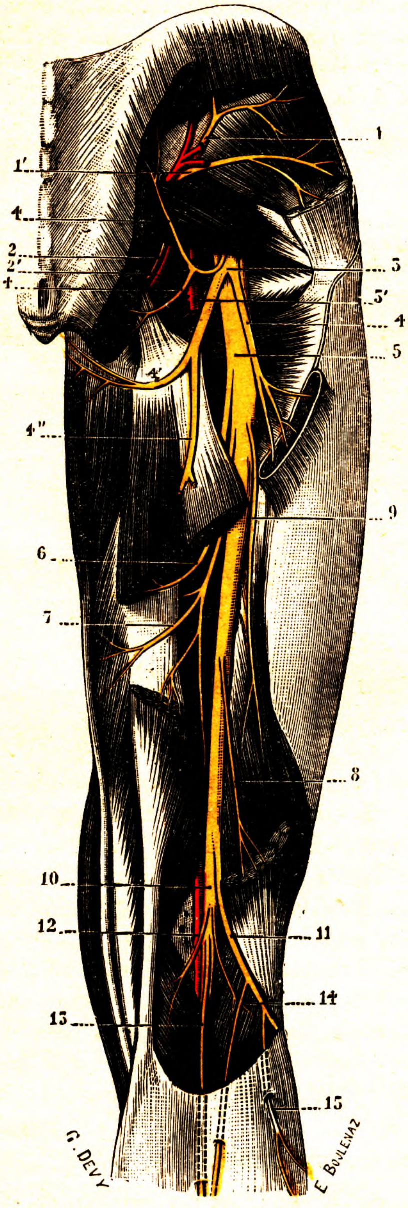


Fig. 301.
Nerfs profonds de la région fessière et de la face postérieure de la cuisse.

1, nerf fessier supérieur et 1', artère homonyme. — 2, nerf honteux interne et 2', artère homonyme. — 3, nerf petit sciatique et 3', artère ischiatique. — 4, rameaux fessiers. — 4', rameau périnéal et 4", branche fémorale du nerf petit sciatique. — 5, grand sciatique, avec : 6, nerf du demi-tendineux ; 7, nerf du demi-membraneux ; 8, nerf de la longue portion du biceps ; 9, nerf de la courte portion du biceps. — 10, sciatique poplité interne. — 11, sciatique poplité externe. — 12, nerfs des jumeaux. — 13, nerf saphène externe, avec : 14, son accessoire. — 15, nerf cutané péronier.

3° **Rapports.** — Dans ce long trajet, le nerf grand sciatique présente des rapports importants, que nous examinerons successivement : à sa sortie du bassin ; à la région fessière ; à la face postérieure de la cuisse.

a. A son origine, le nerf grand sciatique répond au bord inférieur du muscle pyramidal, qui le recouvre. Le nerf petit sciatique est en arrière de lui, presque à son contact. L'artère ischiatique, l'artère honteuse interne et le nerf honteux interne sont situés sur son côté interne.

b. A la fesse, le nerf grand sciatique repose successivement sur le jumeau supérieur, sur le tendon de l'obturateur interne, sur le jumeau inférieur, sur le carré crural, qu'il croise à angle droit. Ici encore, il affecte des rapports intimes avec le nerf sciatique et l'artère ischiatique, qui suivent, en arrière de lui, un trajet sensiblement parallèle. Il est recouvert, en arrière, par les faisceaux inférieurs du muscle grand fessier.

c. A la partie postérieure de la cuisse, le nerf grand sciatique repose tout d'abord sur la face postérieure du muscle grand adducteur. Légèrement oblique en bas et en dehors, il se rapproche progressivement de la ligne âpre du fémur. Il en reste séparé en dedans par

les insertions du grand adducteur, en dehors par celles du vaste externe d'abord et de la courte portion du biceps ensuite. — Le nerf petit sciatique l'a abandonné pour suivre un trajet plus superficiel. Il est toujours accompagné dans sa partie supérieure par l'artère ischiatique, qui lui détache un long rameau, l'*artère du nerf sciatique*. Le long de son trajet fémoral cheminent encore les branches anastomosées des artères perforantes, accompagnées des anastomoses veineuses correspondantes. — Les rapports postérieurs sont variables suivant le niveau considéré. A la partie supérieure de la cuisse, le nerf grand sciatique est placé en dehors du tendon de la longue portion du biceps et se trouve recouvert par les fibres inférieures du muscle grand fessier. Plus bas, il est croisé par la longue portion du biceps. Dans la moitié inférieure de la cuisse, il est placé dans l'interstice musculaire formé par le biceps en dehors, le demi-tendineux et le demi-membraneux en dedans.

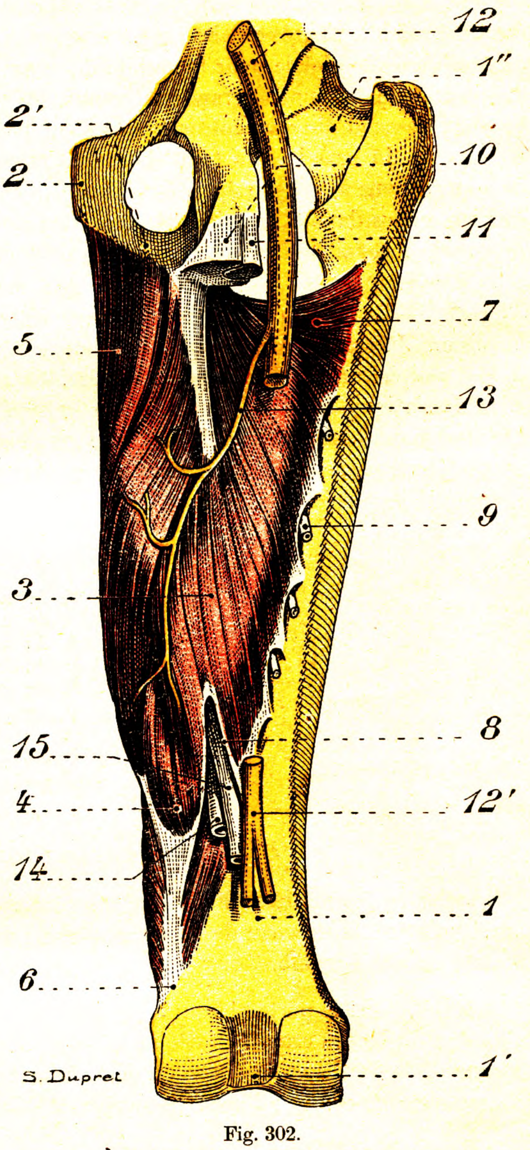


Fig. 302.

Muscle grand adducteur.

1, fémur. — 1′, échancrure intercondylienne. — 1″, col du fémur, — 2, pubis. — 2′, branche ischio-pubienne. — 3, faisceau moyen du grand adducteur. — 4, faisceau inférieur. — 5, faisceau supérieur. — 6, tubercule du condyle interne. — 7, faisceau supérieur du grand adducteur. — 8, anneau du grand adducteur. — 9, orifices vasculaires. — 10, demi-tendineux. — 11, long chef du biceps fémoral. — 12, 12′, nerf grand sciatique. — 13, nerfs du muscle grand adducteur. — 14, artère poplitée. — 15, veine poplitée.

4° **Distribution. Branches collatérales.** — Au cours de son trajet, le nerf grand sciatique émet un certain nombre de branches collatérales, destinées aux muscles postérieurs de la cuisse, qui sont tous des fléchisseurs de la jambe, et à l'articulation du genou. Ce sont :

1° *Le nerf de la longue portion du biceps.* — Cette branche, longue et grêle, se détache parfois assez haut du nerf grand sciatique, se porte en dehors et se distribue par des filets multiples à la face profonde du biceps.

2° *Le nerf de la courte portion du biceps.* — Son origine est variable, mais il naît ordinairement beaucoup plus bas que le précédent. Il se dirige également en dehors et pénètre, au niveau de son tiers supérieur, la portion fémorale de ce même muscle.

3° *Le nerf du demi-tendineux.* — Ce filet très long gagne la face antérieure de ce muscle,

la suit pendant un certain temps et finalement la pénètre dans le tiers inférieur de la cuisse. On observe quelquefois deux nerfs pour le demi-tendineux : le nerf *supérieur* et le nerf *inférieur* du demi-tendineux. Le premier aborde le muscle au niveau de son tiers supérieur ; le deuxième se détache plus bas et aborde la partie inférieure du muscle.

4° *Le nerf du demi-membraneux et du grand adducteur.* — La disposition de ce nerf est très variable. Tantôt on observe un nerf, quelquefois deux pour le demi-membraneux, et une branche spéciale pour le grand adducteur. Tantôt le nerf du demi-membraneux donne un rameau pour le grand adducteur. Dans ce dernier cas, le nerf du demi-membraneux descend directement en bas et s'enfonce dans ce muscle à sa partie moyenne. Le rameau du grand adducteur aborde ce muscle dans son tiers supérieur, tout près de ses insertions à la ligne âpre. Quelquefois, cependant, il descend plus bas et se perd en filets grêles dans la moitié inférieure du grand adducteur. Nous avons déjà vu que ce muscle recevait ses rameaux principaux du nerf obturateur.

5° *Rameaux articulaires.* — Les rameaux articulaires se divisent en supérieur et inférieur. — Le rameau *articulaire supérieur*, souvent multiple, se détache de l'extrémité supérieure du tronc nerveux et se distribue à l'articulation de la hanche, en traversant la face postérieure du ligament capsulaire. Le rameau *articulaire inférieur* se détache soit du sciatique, soit de la branche que ce nerf envoie à la courte portion du biceps. En atteignant l'articulation, il se divise en plusieurs filets très grêles, qui cheminent profondément dans le tissu graisseux du creux poplité et viennent se perdre sur la face externe de l'articulation du genou.

RÉSUMÉ DU NERF GRAND SCIATIQUE

a. *Br. collatérales*	R. musculaires.	N. de la courte portion du biceps.
		N. de la courte portion du biceps.
		N. du demi-tendineux.
		N. du demi-membraneux.
		N. du grand adducteur.
	R. articulaires.	R. articulaire supérieur.
		R. articulaire inférieur.
b. *Br. terminales*		N. SCIATIQUE POPLITÉ EXTERNE (voy. ci-dessous).
		N. SCIATIQUE POPLITÉ INTERNE (voy. p. 355).

B. — NERF SCIATIQUE POPLITÉ EXTERNE.

Branche de bifurcation externe du grand sciatique, le nerf sciatique poplité externe prend naissance au niveau de l'angle supérieur du creux poplité, au point où le biceps s'écarte du demi-membraneux.

1° **Trajet.** — Il se porte obliquement de haut en bas et de dedans en dehors, longeant le tendon du biceps crural. Il atteint la tête, puis le col du péroné, pénètre dans la loge externe de la jambe et se divise en deux branches terminales : l'une externe, formant le *nerf musculo-cutané* ; l'autre interne, constituant le *nerf tibial antérieur*.

2° **Rapports.** — Dans le creux poplité, le nerf sciatique poplité externe est placé immédiatement au-dessous de l'aponévrose. Il chemine obliquement le long du bord interne du biceps, en dehors des vaisseaux poplités et du nerf sciatique poplité interne qui suivent, dans le creux poplité, un trajet vertical. Il répond en avant et en haut à la face postérieure du fémur, dont il est séparé par une abondante couche de graisse ; plus bas, il croise la face postérieure du muscle jumeau externe, qui le sépare du condyle externe, puis de l'interligne articulaire du genou et de l'articulation péronéo-tibiale supérieure ; plus bas encore, il s'applique sur la face postérieure du soléaire, qui déborde

en dehors le muscle jumeau externe et sépare le nerf de la face postérieure de la tête du péroné. Abandonnant le creux poplité, le sciatique poplité externe traverse la cloison intermusculaire qui sépare les muscles de la loge postérieure des muscles de la loge externe de la jambe (fig. 303). Appliqué contre le col du péroné, il chemine entre les insertions supérieures du long péronier latéral, dans un canal musculo-fibreux, à l'intérieur duquel il se divise en ses branches terminales.

3° **Branches collatérales.** — Les branches collatérales du nerf sciatique poplité externe sont au nombre de cinq, savoir : un rameau articulaire, l'accessoire du saphène externe, le cutané péronier, et deux rameaux musculaires, les nerfs supérieurs du jambier antérieur.

1° *Rameau articulaire.* — Le rameau articulaire se porte verticalement en bas entre le biceps et le fémur. Arrivé sur le condyle externe, il se divise en un certain nombre de petits filets, qui se perdent sur le côté postéro-externe de l'articulation du genou. Quelques-uns peuvent être suivis jusqu'à l'articulation péronéo-tibiale supérieure.

2° *Nerf accessoire du saphène externe.* — Le nerf accessoire du saphène externe (*saphène péronier* de quelques auteurs) se détache d'ordinaire de la partie moyenne du sciatique poplité externe. Obliquant alors en bas et en dedans, il se dirige vers la ligne médiane, traverse l'aponévrose en un point qui est toujours variable, devient superficiel et s'unit alors avec le nerf saphène externe, branche collatérale du sciatique poplité interne, dont il partage la distribution (fig. 307, 5).

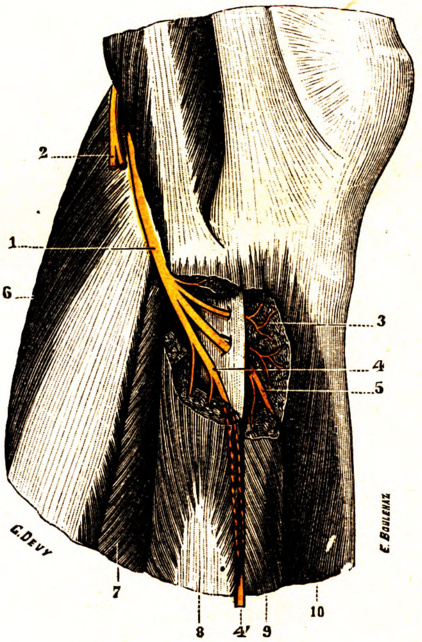


Fig. 303.

Le nerf sciatique poplité externe sur la tête du péroné.

1, sciatique poplité externe. — 2, nerf cutané péronier. — 3, rameaux collatéraux destinés au muscle jambier antérieur. — 4, 4', nerf musculo-cutané. — 5, nerf tibial antérieur. — 6, jumeau externe. — 7, soléaire. — 8, long péronier latéral. — 9, extenseur commun des orteils. — 10, jambier antérieur.

Il n'est rien de plus variable que le point où se fait cette réunion du saphène externe et de son accessoire. On l'observe le plus souvent à la partie moyenne de la jambe, mais on le rencontre également dans le tiers supérieur et dans le tiers inférieur. TESTUT a vu sur plusieurs sujets cette réunion ne s'effectuer que dans la région postérieure du cou-de-pied.

Dans d'autres cas, l'accessoire du saphène externe se contente d'envoyer à ce dernier nerf une anastomose plus ou moins grêle et, poursuivant son trajet descendant, il vient se distribuer, par des filets malléolaires et des filets calcanéens, à la peau qui recouvre la malléole péronière et la face externe du talon.

3° *Nerf cutané péronier* (fig. 308, 10). — Le rameau cutané péronier, généralement très grêle, se détache du sciatique poplité externe à la hauteur du condyle externe du fémur, très souvent par un tronc commun avec le précédent. Il ne tarde pas à traverser l'aponévrose et, suivant alors un trajet descendant, il se distribue par des rameaux de plus en plus ténus à la peau qui recouvre la face externe de la jambe. On peut suivre ses ramifications jusqu'au voisinage du talon.

4° *Nerfs supérieurs du jambier antérieur.* — Ce sont deux petits rameaux qui naissent de l'extrémité inférieure du sciatique poplité externe au niveau du col du péroné. De là, ils se portent en avant, atteignent l'extrémité supérieure du jambier antérieur, auquel ils sont destinés, en traversant la cloison aponévrotique qui sépare la loge antérieure de la loge externe de la jambe.

4° **Branches terminales.** — Arrivé à la partie externe du col du péroné, le sciatique poplité externe se divise en deux branches terminales : le nerf musculo-cutané, le nerf tibial antérieur.

1° *Nerf musculo-cutané.* — Branche de bifurcation externe du sciatique poplité externe, le nerf musculo-cutané se porte verticalement en bas, le long de la face externe du péroné. Contenu tout d'abord dans l'épaisseur même du long péronier latéral, il se dégage de ce muscle au niveau de l'insertion supérieure du court péronier latéral, chemine quelque temps entre les deux péroniers et vient ensuite se loger dans l'interstice bulbeux qui sépare le court péronier latéral de l'extenseur commun des orteils. Jusque-là, il est sous-aponévrotique. Arrivé au tiers inférieur de la jambe, il traverse l'aponévrose superficielle et se divise alors en deux branches terminales, légèrement divergentes, qui se portent obliquement en bas et en dedans vers la face dorsale du pied.

A. Branches collatérales. — Mais déjà, avant sa bifurcation, le nerf musculo-cutané a fourni un certain nombre de rameaux collatéraux, savoir :

1° Un ou deux filets pour le muscle long péronier latéral (*nerfs du long péronier latéral*) ;

2° Un filet pour le court péronier latéral (*nerfs du court péronier latéral*) ;

3° Un *filet malléo-*

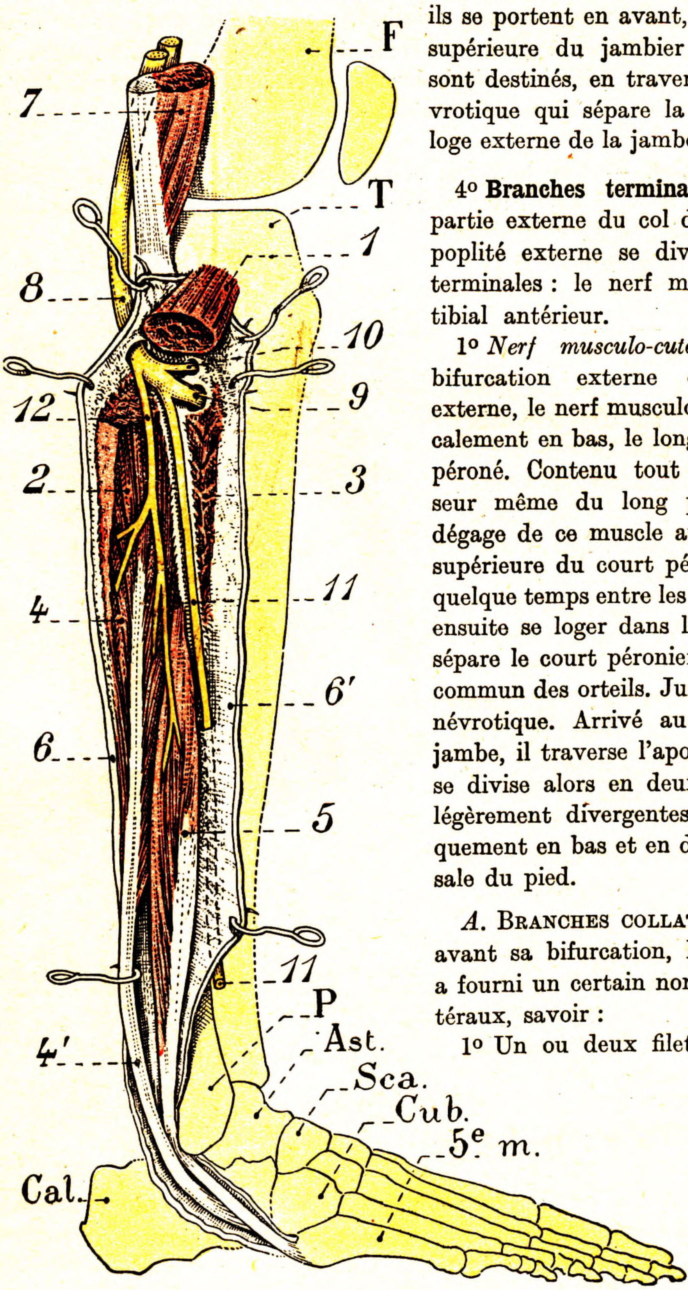


Fig. 304.

Muscles péroniers latéraux et leurs nerfs.

F, fémur. — T, tibia. — P. malléole externe. — Cal., calcanéum. — Ast., astragale. — Cub., cuboïde. — Sca., scaphoïde. — 5e m., cinquième métatarsien.

1, chef supérieur du long péronier latéral. — 2, chef inféro-externe. — 3, chef inféro-interne. — 4, long péronier latéral. — 5, court péronier latéral. — 6, 6', l'aponévrose jambière formant la loge externe ou loge des péroniers. — 7, biceps crural. — 8, nerf sciatique poplité externe. — 9, nerf tibial antérieur. — 10, nerf du jambier antérieur. — 11, 11, nerf musculo-cutané. — 12, nerf du long et du court péronier latéral.

laire qui se détache de la portion sous-cutanée du nerf et vient se ramifier dans la peau de la partie inférieure et externe de la jambe.

B. Branches terminales. — Les deux branches terminales du nerf musculo-cutané se distinguent en interne et externe (fig. 306).

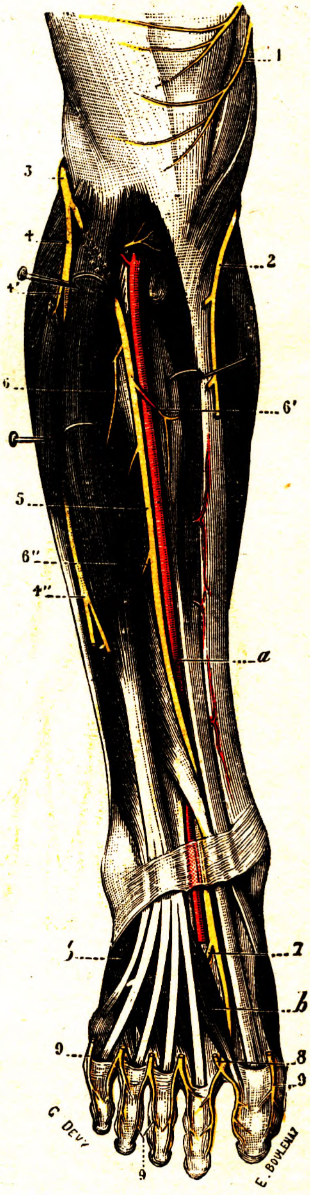


Fig. 305.
Nerfs profonds de la face antérieure de la jambe.

a. *Branche interne.* — La branche interne, qui est la plus volumineuse, se partage sur la face dorsale du pied, en trois rameaux : interne, moyen et externe. — Le *rameau interne*, se portant obliquement en bas et en dedans, croise obliquement le premier métarsien, arrive sur le côté interne de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil et se termine en fournissant le collatéral dorsal interne de cet orteil. Il s'anastomose sur le bord interne du pied avec les divisions terminales du nerf saphène interne. — Le *rameau moyen* descend dans le premier espace interosseux, s'y anastomose presque toujours avec le tibial antérieur et, arrivé à la commissure des deux premiers orteils, s'y divise en deux filets : l'un interne, qui forme le collatéral dorsal externe du gros orteil ; l'autre externe, qui devient le collatéral interne du deuxième orteil. — Le *rameau externe* descend, de même, au-devant du deuxième espace interosseux et se termine à l'extrémité antérieure de cet espace, en fournissant les deux collatéraux suivants, c'est-à-dire le collatéral dorsal externe du deuxième orteil et le collatéral dorsal interne du troisième. Ce rameau externe se détache parfois de la branche suivante.

b. *Branche externe.* — La branche externe chemine au-devant du troisième espace interosseux, et, arrivée à l'extrémité antérieure de cet espace, se divise en deux rameaux : un rameau interne, qui forme le collatéral dorsal externe du troisième orteil : un rameau externe, qui est le collatéral dorsal interne du quatrième.

2° *Nerf tibial antérieur.* — Branche de bifurcation interne du nerf sciatique poplité externe, le nerf tibial antérieur naît comme le précédent, sur la face externe du col du péroné. De là se portant obliquement en bas, en avant et en dedans, il traverse successivement les insertions supérieures du long péronier latéral et de l'extenseur commun des orteils, et vient rejoindre, sur le ligament interosseux, l'artère tibiale antérieure, dont il partage désormais le trajet et les rapports.

Suivant comme elle un trajet à peu près vertical, il chemine tout d'abord entre l'extenseur commun

1, rameau rotulien du saphène interne. — 2, son rameau jambier. — 3, sciatique poplité externe. — 4, nerf musculo-cutané, avec : 4′, son rameau pour le long péronier latéral ; 4″, sa branche superficielle ou cutanée. — 5, nerf tibial antérieur, avec : 6, 6′, 6″, ses rameaux musculaires ; 7, son rameau externe pour le pédieux ; 8, son anastomose avec le nerf musculo-cutané. — 9, 9, 9, les collatéraux des doigts provenant : les sept premiers du musculo-cutané, les trois derniers du saphène externe.

a, artère tibiale antérieure. — *b*, *b*, pédieux.

des orteils et le jambier antérieur, et, plus bas, entre ce dernier muscle et le long extenseur propre du gros orteil.

Envisagé spécialement au point de vue de ses rapports avec l'artère tibiale antérieure, le nerf tibial antérieur est situé primitivement sur son côté externe. Au tiers inférieur de la jambe, souvent plus haut, il passe en avant d'elle et, la croisant en X, il vient occuper son côté interne, situation qu'il conserve jusqu'à sa terminaison.

A. Branches collatérales. — Dans son trajet descendant à travers la région antérieure de la jambe, le nerf tibial antérieur abandonne des rameaux toujours multiples aux quatre muscles de la région, savoir : 1° au jambier antérieur (*nerf du jambier antérieur*) ; 2° à l'extenseur commun des orteils (*nerf de l'extenseur commun des orteils*) ; 3° à l'extenseur propre du gros orteil (*nerf de l'extenseur propre du gros orteil*) ; 4° au péronier antérieur (*nerf du péronier antérieur*). Il fournit également à la partie inférieure de la jambe un petit rameau articulaire qui se distribue à la partie antérieure, s'engage au-dessous du ligament annulaire antérieur du tarse, en suivant la même coulisse ostéo-fibreuse que l'extenseur propre du gros orteil et se divise immédiatement après en deux rameaux, l'un interne, l'autre externe (fig. 306).

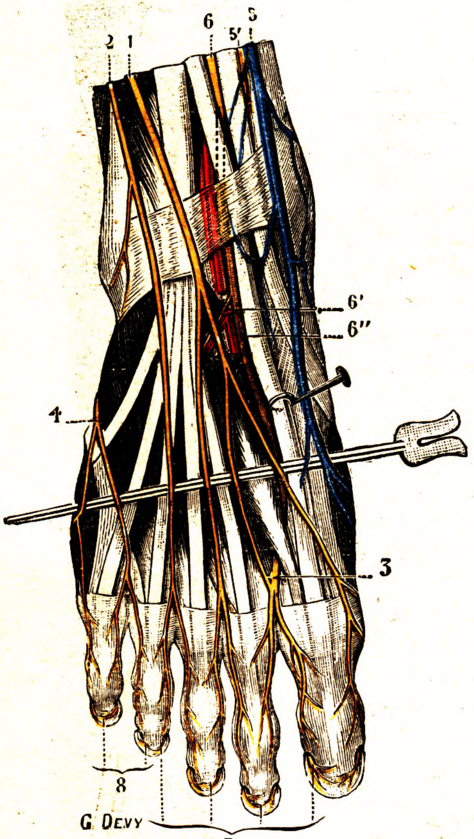


Fig. 306.

Nerfs de la face dorsale du pied.

1, branche interne du musculo-cutané, fournissant les premier, deuxième, troisième, quatrième et cinquième collatéraux dorsaux. — 2, branche externe du même nerf, fournissant les deux collatéraux suivants. — 3, anastomose de la première de ces branches avec la branche terminale interne du tibial antérieur. — 4, saphène externe, fournissant les trois derniers collatéraux dorsaux. — 5, veine saphène interne. — 5′, nerf saphène interne. — 6, nerf tibial antérieur, avec : 6′, sa branche terminale externe, pour le pédieux ; 6″, sa branche terminale interne, fournissant les deuxième et troisième collatéraux dorsaux. — 7, 7, 7, rameaux du nerf plantaire interne. — 8, 8, rameaux du nerf plantaire externe.

a. *Rameau externe.* — Le rameau externe se porte obliquement en bas et en dehors entre les os du tarse et le muscle pédieux. Il se distribue en grande partie à ce muscle, auquel il envoie ordinairement deux ou trois filets. Indépendamment de ces filets musculaires, le rameau externe du nerf tibial antérieur fournit un certain nombre de filets articulaires, qui vont aux articulations du tarse, du métatarse et jusqu'aux articulations métatarso-phalangiennes.

b. *Rameau interne.* — Le rameau interne, que l'on peut considérer comme la continuation du tibial antérieur, descend vers le premier espace interosseux entre le pédieux et l'artère pédieuse, qui sont en dehors, et le tendon de l'extenseur propre du gros orteil, qui est en dedans. A l'union du tarse et du métatarse, il s'engage au-dessous du faisceau interne du muscle pédieux et chemine alors dans le premier espace interosseux. Arrivé à la partie antérieure de cet espace, il y rencontre

le rameau correspondant du nerf musculo-cutané. Il s'anastomose avec lui dans la plupart des cas et se termine ensuite d'une façon qui varie beaucoup suivant les sujets : tantôt il s'épuise dans la peau qui recouvre l'espace interosseux, tantôt, et cette disposition s'observe lorsque le musculo-cutané ne donne pas le collatéral externe du gros orteil et le collatéral interne du deuxième orteil, il fournit lui-même ces deux collatéraux dorsaux. D'autres fois, enfin, par suite de l'anastomose entre le tibial antérieur et le musculo-cutané, ces deux nerfs prennent part à la fois à la constitution des deux collatéraux précités.

RÉSUMÉ DU NERF SCIATIQUE POPLITÉ EXTERNE

- a. *Br. collatérales* . . . .
  - R. articulaire.
  - Accessoire du saphène externe.
  - N. cutané péronier.
  - R. musculaires pour jambier antérieur.
- b *Br. terminales*.
  - N. MUSCULO-CUTANÉ.
    - *Br. collatérales*.
      - N. du long péronier latéral.
      - N. du court péronier latéral.
      - R. malléolaire.
    - *Br. terminales* . | Les 7 premiers collat. dorsaux.
  - N. TIBIAL ANTÉRIEUR.
    - *Br. collatérales*.
      - N. du jambier antérieur.
      - N. de l'extenseur commun.
      - N. de l'extenseur propre.
      - R. articulaire.
    - *Br. terminales*.
      - Rameau externe.
      - Rameau interne (*s'anastomose avec le musculo-cutané et fournit parfois les 2e et 3e collatéraux dorsaux*).

C. — Nerf sciatique poplité interne.

Branche de bifurcation interne du grand sciatique, le nerf sciatique poplité interne est beaucoup plus volumineux que l'externe.

1° **Origine. Trajet. Terminaison.** — Il prend naissance à la partie supérieure du losange poplité, au point où le biceps s'écarte du demi-membraneux.

Suivant à partir de son origine un trajet vertical suivant le grand axe du creux poplité, il s'engage au-dessous des jumeaux au niveau de l'interligne articulaire et traverse l'anneau du soléaire en changeant de nom. Au-dessous de cet anneau, en effet, on le décrit sous le nom de nerf tibial postérieur.

2° **Rapports.** — Le sciatique poplité interne est placé plus profondément que le sciatique poplité externe. Nous avons vu précédemment que les deux nerfs s'écartent à partir du sommet du losange poplité, le sciatique poplité externe se portant en dehors vers le bord interne du biceps crural.

a. *Rapports antérieurs.* — Dans la première partie de son trajet, le nerf sciatique poplité interne est isolé, sans rapports vasculaires et séparé de la face poplitée du fémur par une abondante couche de graisse. Il rejoint bientôt les vaisseaux, qui, de l'anneau des adducteurs, se portent obliquement en bas et en dehors vers l'axe du losange. L'artère et la veine poplitée sont accolées, entourées d'une gaine commune de nature fibreuse. La veine déborde l'artère en dehors et est plus rapprochée du nerf. Le nerf est externe par rapport à ces vaisseaux et séparé d'eux par une couche de graisse assez épaisse. Quant aux vaisseaux, ils répondent en haut à la face postérieure du fémur, dont ils sont séparés par une nouvelle couche de graisse, et en bas à la face postérieure du muscle poplité.

b. *Rapports postérieurs.* — En haut, le nerf sciatique poplité interne répond à l'interstice formé par le biceps et le demi-tendineux. — Plus bas, quand il est dégagé de ces

muscles, il n'est plus recouvert que par l'aponévrose d'enveloppe du membre. La veine saphène externe, presque médiane, chemine dans un dédoublement de l'aponévrose poplitée. Elle se jette dans la veine poplitée, en décrivant sa crosse vers le côté interne du nerf sciatique poplité interne. — A son extrémité inférieure enfin, le sciatique poplité interne devient de nouveau profond. Les deux muscles jumeaux se rapprochent l'un de l'autre, viennent au contact et le recouvrent.

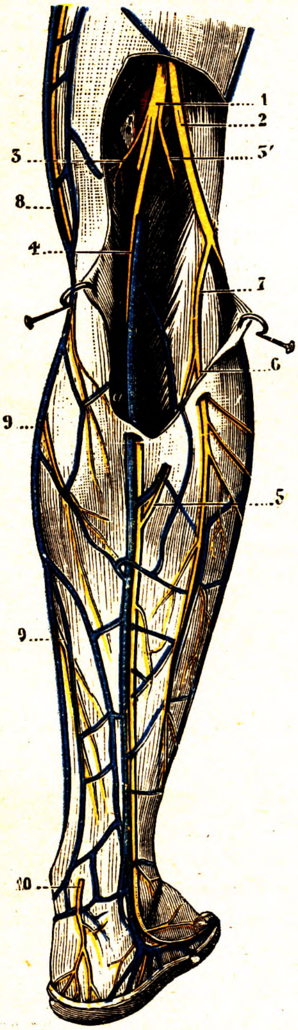


Fig. 307.

Nerfs superficiels de la face postérieure de la jambe.

1, nerf sciatique poplité interne. — 2, nerf sciatique poplité externe. — 3, rameau du jumeau interne. — 3', rameau du jumeau externe. — 4, nerf saphène externe. — 5, accessoire du saphène externe. — 6, cutané péronier, naissant du sciatique poplité externe par un tronc 7, qui lui est commun avec l'accessoire du saphène externe. — 8, nerf saphène interne. — 9, rameaux postérieurs de ce nerf. — 10, rameaux calcanéens et rameau cutané plantaire du nerf tibial postérieur. — *a*, veine saphène externe.

3° **Branches collatérales.** — Au cours de son trajet, le nerf sciatique poplité interne fournit des branches collatérales. Ce sont : des rameaux musculaires, des rameaux articulaires, et un nerf cutané, le nerf saphène externe.

1° *Rameaux musculaires.* — Au nombre de cinq ou six, ces rameaux se distribuent aux muscles de la face postérieure de la jambe qui avoisinent le creux poplité. Ils se détachent du sciatique tantôt isolément, tantôt par des troncs communs.

a. Le *nerf du jumeau interne* et le *nerf du jumeau externe* se portent verticalement en bas, abordent les jumeaux par leur bord poplité ou par leur face antérieure et se perdent dans ces muscles en fournissant chacun trois ou quatre rameaux (fig. 307).

b. Le *nerf du plantaire grêle*, très grêle, comme le muscle auquel il est destiné, se porte obliquement en bas et en dehors, arrive au plantaire grêle et pénètre ce muscle, tantôt par son bord interne, tantôt par sa face postérieure.

c. Le *nerf supérieur du soléaire*, souvent double, descend au-dessous du jumeau externe et arrive bientôt au bord supérieur du soléaire. Là, il se divise ordinairement en deux ou trois rameaux, qui se portent dans le muscle au voisinage de ses insertions supérieures.

d. Le *nerf du poplité* descend, comme le précédent, au-dessous des jumeaux, gagne le poplité et se perd à la face postérieure de ce muscle. Le nerf du poplité fournit le plus souvent un filet articulaire à l'articulation péronéo-tibiale supérieure.

2° *Rameaux articulaires.* — Très grêles et très variables en nombre, ces filets articulaires se détachent du sciatique poplité interne à des hauteurs diverses. Ils se dirigent en avant, suivant le plus souvent le trajet des vaisseaux articulaires, pénètrent dans l'articulation du genou à travers le ligament postérieur et se distribuent aux différents éléments de cette articulation.

3° *Nerf saphène externe.* — Le nerf saphène externe, qu'on désigne encore sous le nom de *saphène tibial*, par rapport au saphène péronier que nous avons vu, plus haut, naître du sciatique poplité externe, se détache du sciatique poplité interne à la partie

moyenne du creux poplité. Il descend d'abord appliqué contre la face postérieure de ce nerf sous l'aponévrose poplitée. Il croise la crosse de la saphène externe, passant presque toujours en dedans de ce vaisseau. Arrivé à la hauteur des muscles jumeaux, le nerf saphène externe pénètre dans l'épaisseur de l'aponévrose et chemine dans un canal aponévrotique spécial en dedans de la veine. Il devient enfin sous-cutané, croise la veine saphène externe pour se porter en dehors d'elle, vient se placer sur le bord externe du tendon d'Achille et descend ainsi jusqu'au bord postérieur de la malléole externe. Puis, contournant cette malléole d'arrière en avant, il gagne le bord externe du pied, où il se termine. En un point variable de son trajet, le nerf saphène externe reçoit une anastomose du nerf saphène interne, qui, née sous-aponévrotique, peut rester sous-aponévrotique ou traverser l'aponévrose.

α. *Rameaux collatéraux.* — Du creux poplité au tiers inférieur de la jambe, le nerf saphène ne fournit aucune branche collatérale. Arrivé sur le côté externe du tendon d'Achille, il abandonne plusieurs rameaux : rameaux jambiers inférieurs, calcanéens et malléolaires externes, qui se distribuent aux téguments recouvrant la partie antérieure et externe du talon ; il fournit encore quelques filets articulaires aux articulations tibio-tarsienne et astragalo-calcanéenne.

β. *Rameaux terminaux.* — En atteignant le bord externe du pied, au-dessous et en avant de la malléole externe, le nerf saphène externe se termine le plus souvent en se bifurquant en deux rameaux : l'un interne, l'autre externe.

1° *Le rameau externe,* continuant la direction du tronc dont il émane, longe le bord externe du métatarse, et se termine sur le côté externe du petit orteil, dont il constitue le collatéral dorsal externe.

2° *Le rameau interne,* obliquant un peu en dedans, se porte dans le quatrième espace interosseux et se bifurque à l'extrémité inférieure de cet espace pour former le collatéral dorsal interne du cinquième orteil et le collatéral dorsal externe du quatrième. Ce rameau interne peut manquer, auquel cas les deux collatéraux qu'il fournit proviennent du musculo-cutané. Remarquons en passant que le nerf musculo-cutané, branche du sciatique poplité externe, et le nerf saphène externe, branche du sciatique poplité interne, se partagent à eux deux l'innervation de la face dorsale du pied et des orteils ; mais ils se la partagent d'une façon fort inégale : le nerf musculo-cutané fournissant les sept premiers collatéraux dorsaux, le saphène externe fournissant les trois derniers. Dans quelques cas, ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, le nerf saphène externe s'épuise sur le côté externe du petit orteil, le musculo-cutané fournit donc dans ce cas les neuf premiers collatéraux dorsaux des orteils.

RÉSUMÉ DU NERF SCIATIQUE POPLITÉ INTERNE

a. *Br. collatérales*	Ram. musculaires, pour	les deux jumeaux. le plantaire grêle. le soléaire. le poplité.
	Ram. articulaires, pour le genou.	
	N. saphène externe	r. calcanéen externe. r. malléolaire. r. articulaire. 8e, 9e, 10e collat. dorsaux.
b. *Br. terminales*	NERF TIBIAL POSTÉRIEUR (voy. ci-dessous).	

D. — NERF TIBIAL POSTÉRIEUR.

Comme nous l'avons déjà indiqué plus haut, le nerf sciatique poplité interne ne s'arrête

pas à l'anneau du soléaire. Il est continué, immédiatement au-dessous de l'anneau, par le tibial postérieur, qui constitue pour ainsi dire sa branche terminale.

1° **Origine. Trajet. Terminaison.** — Le nerf tibial postérieur commence au niveau de l'anneau du soléaire. Il chemine à la face postérieure de la jambe en suivant un trajet oblique en bas et en dedans et arrive ainsi en arrière de la malléole interne (fig. 308, 11). Il se termine au niveau du canal calcanéen, en se bifurquant en nerf plantaire interne et nerf plantaire externe.

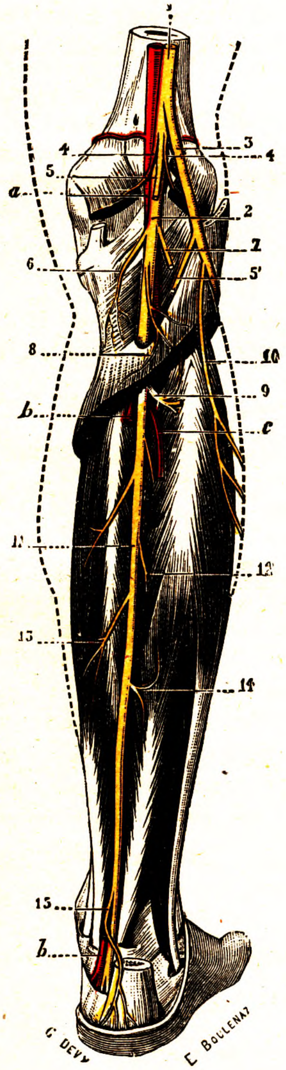


Fig. 308.
Nerfs profonds de la face postérieure de la jambe.

1, nerf grand sciatique. — 2, sciatique poplité interne. — 3, sciatique poplité externe. — 4, 4, rameaux destinés au jumeau. — 5, nerf saphène externe, avec : 5', son accessoire. — 6, nerf du poplité. — 7, nerf du plantaire grêle. — 8, nerf superficial, et 9, nerf profond du soléaire. — 10, nerf cutané péronier. — 11, nerf tibial postérieur. — 12, nerf jambier postérieur. — 13, nerf du fléchisseur commun des orteils. — 14, nerf du fléchisseur propre du gros orteil. — 15, tronc commun du nerf cutané plantaire et du rameau calcanéen du tibial postérieur.

a, artère poplitée. — *b*, artère tibiale postérieure. — *c*, artère péronière.

2° **Rapports.** — Dans ce long trajet, le nerf tibial postérieur présente des rapports importants :

a. *Rapports immédiats*, ou *rapports avec les vaisseaux tibiaux postérieurs.* Le nerf tibial postérieur accompagne les vaisseaux tibiaux postérieurs. Au niveau de l'anneau du soléaire, le nerf est placé en arrière du tronc tibio-péronier. Il croise ensuite la face postérieure de l'artère tibiale postérieure près de son origine pour se placer en dehors de ce vaisseau et sur un plan légèrement postérieur, et garde cette situation jusqu'au canal calcanéen.

b. *Rapports médiats.* — Dans ses deux tiers supérieurs, le nerf tibial postérieur chemine entre les deux couches musculaires de la région postérieure de la jambe. Il est, comme on le sait, très profondément situé. Dans son tiers inférieur, le nerf tibial postérieur se dégage de la profondeur et vient se placer le long du bord interne du tendon d'Achille. Dans cette dernière partie de son trajet, il est donc relativement superficiel. — En avant, le nerf repose d'abord sur le jambier postérieur, puis, plus bas, sur le fléchisseur commun profond ou fléchisseur tibial. A la partie inférieure de la jambe, enfin, il se place dans l'interstice entre le fléchisseur commun et le fléchisseur propre du gros orteil. — En arrière, et dans ses deux tiers supérieurs, il est recouvert par l'aponévrose jambière profonde et se trouve en rapport, par l'intermédiaire de cette aponévrose, avec les muscles superficiels de la face postérieure de la jambe, savoir : le soléaire, le plantaire grêle et les deux jumeaux. En arrière et en bas, le nerf tibial postérieur n'est plus masqué que par le bord interne du tendon d'Achille et n'est plus recouvert que par les deux aponévroses : aponévrose profonde et aponévrose superficielle.

3° **Distribution.** — Le nerf tibial postérieur fournit des branches collatérales et deux branches terminales.

A. Branches collatérales. — Les rameaux collaté-

raux que le tibial postérieur abandonne à la jambe se divisent en : rameaux musculaires, rameau articulaire, rameau calcanéen, rameau cutané plantaire.

1° *Rameaux musculaires.* — Les rameaux musculaires sont en nombre variable. Ils sont destinés aux muscles profonds de la région postérieure de la jambe et au soléaire. Ils prennent le nom des muscles auxquels ils se distribuent. Ils se détachent du tronc en un point beaucoup plus élevé que leur point de pénétration dans le muscle.

a. Le *nerf du poplité* se rend à la partie inférieure du muscle poplité. Nous avons déjà vu plus haut que ce muscle recevait pour sa partie supérieure un rameau du sciatique poplité interne.

b. Les *nerfs du jambier postérieur, du fléchisseur propre et du fléchisseur commun des orteils*, généralement au nombre de deux ou de trois pour chaque muscle, pénètrent dans le corps musculaire par sa face postérieure et à des hauteurs variables suivant les sujets (fig. 308).

c. Le *nerf inférieur du soléaire* (nous avons déjà vu le sciatique poplité interne donner un nerf supérieur à ce muscle) se dirige en bas et en arrière vers la face profonde du soléaire et disparaît dans la partie inférieure de ce muscle.

2° *Rameau articulaire.* — Ce rameau articulaire se détache du nerf tibial postérieur un peu au-dessus de sa bifurcation et se perd sur la partie externe de l'articulation du cou-de-pied. Il est souvent double.

3° *Nerf calcanéen interne.* — Le rameau calcanéen interne se sépare du nerf tibial postérieur un peu au-dessus de l'articulation du cou-de-pied et vient se distribuer à la peau de la face interne du talon.

4° *Nerf cutané plantaire.* — Ce nerf naît au même niveau que le précédent, souvent par un tronc commun. Il descend à la plante du pied et se ramifie dans la peau de cette région.

B. Branches terminales. — Parvenu dans la gouttière calcanéenne, le nerf tibial postérieur se partage en deux branches terminales : le nerf plantaire interne et le nerf plantaire externe (fig. 309).

1° *Nerf plantaire interne.* — Plus volumineux que le nerf plantaire externe, dont il se sépare à angle très aigu, le nerf plantaire se porte en avant entre les muscles de la région plantaire et ceux de la région plantaire moyenne. A son origine, le nerf plantaire se trouve dans le canal calcanéen. Né en arrière de l'artère tibiale postérieure, il se place en avant de ce vaisseau. Il est en rapport avec les tendons fléchisseurs : il repose sur le tendon du fléchisseur propre et se trouve placé en arrière du fléchisseur commun. Il est recouvert par les deux aponévroses jambières, formant par leur accolement le ligament annulaire interne. Dans la partie inférieure du canal calcanéen, le nerf plantaire interne s'engage entre la face interne du calcanéum et la face profonde du muscle adducteur du gros orteil. Il est rejoint à ce niveau par l'artère plantaire interne, branche de bifurcation de l'artère tibiale postérieure, qui le sépare du nerf plantaire externe. Ce nerf plantaire externe se trouve, d'autre part, situé entre les deux branches de bifurcation de l'artère tibiale postérieure : la plantaire interne et la plantaire externe. Tous ces organes vasculo-nerveux cheminent à la face profonde de l'adducteur du gros orteil dans de petits tunnels ostéo-fibreux.

Arrivé à la plante du pied, le nerf plantaire, accompagné de l'artère plantaire interne, qui est venue se placer en dedans de lui, chemine d'arrière en avant dans l'interstice qui sépare l'adducteur du gros orteil du court fléchisseur plantaire, au-dessous des tendons fléchisseurs des orteils : fléchisseur commun et fléchisseur propre. Vers la base des métatarsiens, il se divise en ses branches terminales.

Le nerf plantaire interne donne des branches collatérales et des branches terminales.

A. Branches collatérales. — A ce niveau du tarse : le plantaire interne abandonne en dedans et en dehors plusieurs branches collatérales qui sont :

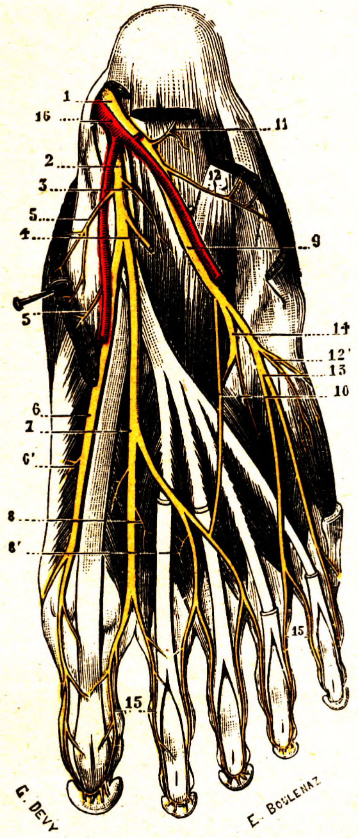


Fig. 309.

Nerfs plantaire interne et plantaire externe.

1, nerf tibial postérieur. — 2, nerf plantaire interne. — 3, son rameau pour l'accessoire des fléchisseurs. — 4, son rameau pour le court fléchisseur plantaire — 5, 5, ses rameaux pour l'adducteur du grand orteil. — 6, collatéral plantaire du gros orteil, fournissant, en 6′, un rameau au court fléchisseur du gros orteil. — 7, autre branche du plantaire interne, fournissant les six collatéraux suivants. — 8, 8′, nerfs des deux premiers lombricaux. — 9, nerf plantaire externe. — 10, son anastomose avec le plantaire interne. — 11, son rameau pour l'accessoire des fléchisseurs. — 12, 12′, ses rameaux pour les muscles adducteur et court fléchisseur du petit orteil. — 13, sa branche superficielle, d'où émanent les trois derniers collatéraux. — 14, sa branche profonde. — 15, collatéraux des orteils. — 16, artère tibiale postérieure, se divisant en plantaire interne et plantaire externe.

1° Des rameaux cutanés, qui se distribuent à la peau de la face inférieure du talon et de la région plantaire interne ;

2° Des rameaux musculaires pour l'adducteur du gros orteil, le court fléchisseur plantaire et l'accessoire (portion interne seulement), du long fléchisseur commun des orteils.

B. Branches terminales. — D'ordinaire, le nerf plantaire interne se divise en ses branches terminales au niveau de la base du premier métatarsien. Le mode de division est variable suivant les sujets. Mais le plus souvent le nerf plantaire interne se divise en une branche interne et une branche externe.

La *branche interne,* oblique un peu en dedans, longe le court fléchisseur du gros orteil, abandonne un ou plusieurs filets à ce muscle et se termine sur le côté interne du gros orteil en formant le premier collatéral plantaire.

La *branche externe* passe sous le tendon du long fléchisseur commun et longe le bord externe du fléchisseur propre du gros orteil, reposant sur le court fléchisseur plantaire. Parvenu à l'extrémité postérieure du premier espace interosseux, ce nerf se divise en trois rameaux, qui constituent les nerfs interosseux ou nerfs plantaires communs des premier, deuxième et troisième espaces intermétatarsiens. — Le nerf interosseux du premier espace se porte en avant et légèrement en dehors, entre le tendon du long fléchisseur propre du gros orteil en dedans et ceux du fléchisseur commun et du court fléchisseur du deuxième orteil, et atteint l'extrémité antérieure du premier espace. Au niveau des articulations métatarso-phalangiennes, ce rameau se divise en *collatéral externe du gros orteil* et *collatéral interne du deuxième orteil.* Au cours de son trajet, le nerf interosseux du premier espace donne un filet moteur au premier lombrical. Les nerfs interosseux des deuxième et troisième espaces se dirigent en dehors, passent entre les tendons du long et du court fléchisseur plantaire, atteignent l'extrémité antérieure de l'espace interosseux correspondant et se divisent en nerfs collatéraux des orteils. Le nerf interrosseux du deuxième espace donne le collatéral plantaire externe du deuxième orteil et le collatéral plantaire

interne du troisième orteil. Le nerf interosseux du troisième espace fournit le collatéral plantaire externe du troisième orteil et le collatéral interne du quatrième. Avant sa division, le nerf interosseux du deuxième espace fournit un rameau pour le deuxième muscle lombrical.

Très fréquemment, le nerf interosseux du troisième espace reçoit une anastomose de la branche superficielle du nerf plantaire externe. Cette anastomose est très variable. Elle est le plus souvent oblique en avant et en dedans et glisse entre le court fléchisseur et l'aponévrose plantaire moyenne.

2° *Nerf plantaire externe.* — Le nerf plantaire externe est la branche externe de bifurcation du nerf tibial postérieur.

A sa sortie de la gouttière calcanéenne, le nerf plantaire externe se porte obliquement en avant et en dehors, cheminant entre le court fléchisseur plantaire et l'accessoire du long fléchisseur, jusqu'à l'extrémité postérieure du quatrième espace interosseux, où il se termine. Les vaisseaux plantaires externes, d'abord situés en dedans du nerf, le croisent en passant au-dessous de lui et lui deviennent externes. Au niveau de l'interligne tarso-métatarsien, ils abandonnent le nerf pour s'enfoncer vers le squelette.

Le nerf plantaire externe fournit des branches collatérales et des branches terminales.

A. Branches collatérales. — Au cours de son trajet, le nerf plantaire externe donne deux rameaux : l'un pour l'accessoire du long fléchisseur (portion externe seulement), l'autre pour les deux muscles abducteur et court fléchisseur du petit orteil.

B. Branches terminales. — Arrivé à l'extrémité postérieure du quatrième espace interosseux, le nerf plantaire externe se partage en deux branches terminales : une branche superficielle et une branche profonde.

a. *Branche superficielle.* — La branche superficielle continue le trajet du plantaire externe et ne tarde pas à se diviser en deux rameaux :

1° Un rameau *interne* qui descend dans le quatrième espace interosseux et se bifurque pour former le collatéral externe du quatrième orteil et le collatéral interne du cinquième.

2° Un rameau *externe* qui, après avoir fourni quelques filets au court fléchisseur plantaire, vient former le collatéral externe du cinquième orteil.

b. *Branche profonde.* — La branche profonde, accompagnée de l'artère plantaire externe, changeant brusquement de direction, se porte obliquement en avant et en

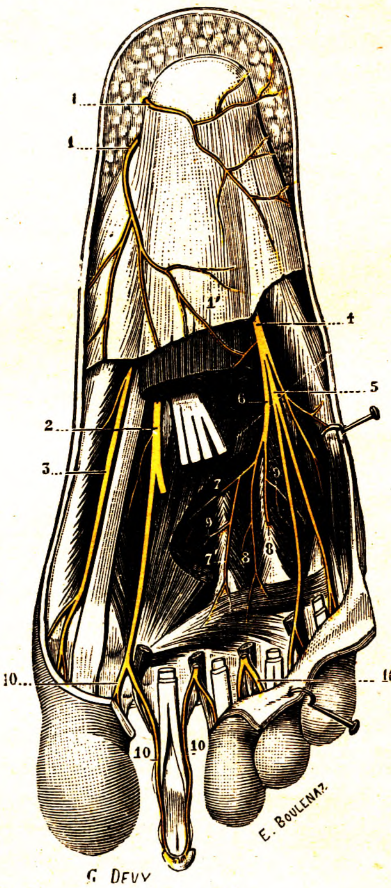


Fig. 310.

Branche profonde du nerf plantaire externe.

1, 1, branches cutanées plantaires du tibial postérieur, s'anastomosant, en 1', avec une branche cutanée du plantaire externe. — 2, nerf plantaire interne. — 3, collatéral interne du gros orteil, provenant de ce dernier nerf. — 4, nerf plantaire externe, avec : 5, sa branche superficielle ; 6, sa branche profonde. — 7, nerf de l'adducteur oblique. — 7', nerf de l'adducteur transverse. — 8, 8, nerf des deux derniers lombricaux. — 9, 9, nerfs des interosseux. — 10, collatéraux des doigts.

dedans entre l'abducteur oblique du gros orteil et les interosseux plantaires. Cette branche décrit ainsi une longue courbe à concavité dirigée en arrière et en dedans. Elle se termine à la partie moyenne du premier espace interosseux, en envoyant un ou plusieurs filets à l'adducteur oblique du gros orteil. D'autre part, elle fournit par sa convexité de nombreux rameaux collatéraux, savoir :

1° Des rameaux articulaires très grêles pour les articulations tarsiennes et tarso-métatarsiennes ;

2° Deux rameaux musculaires pour les troisième et quatrième lombricaux ;

3° Un ou plusieurs rameaux pour l'abducteur transverse du gros orteil ;

4° Un rameau pour chacun des muscles interosseux, soit plantaires, soit dorsaux.

RÉSUMÉ DES NERFS PLANTAIRES

1° N. PLANTAIRE INTERNE.	*R. musculaires*, pour.	adducteur du gros orteil. court fléchisseur du gros orteil. court fléchisseur plantaire. accessoire du long fléchisseur. 1er et 2e lombricaux.
	R. cutanés	filets plantaires. 1er, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e et 7e collat. plantaires.
2° N. PLANTAIRE EXTERNE.	*R. musculaires*, pour.	accessoire du long fléchisseur. abducteur et court fléchiss. du petit orteil. abducteur oblique et transverse. 3e et 4e lombricaux. tous les interosseux.
	R. cutanés	8e, 9e et 10e collat. plantaires.

§ 3. — Résumé de l'innervation du membre inférieur.

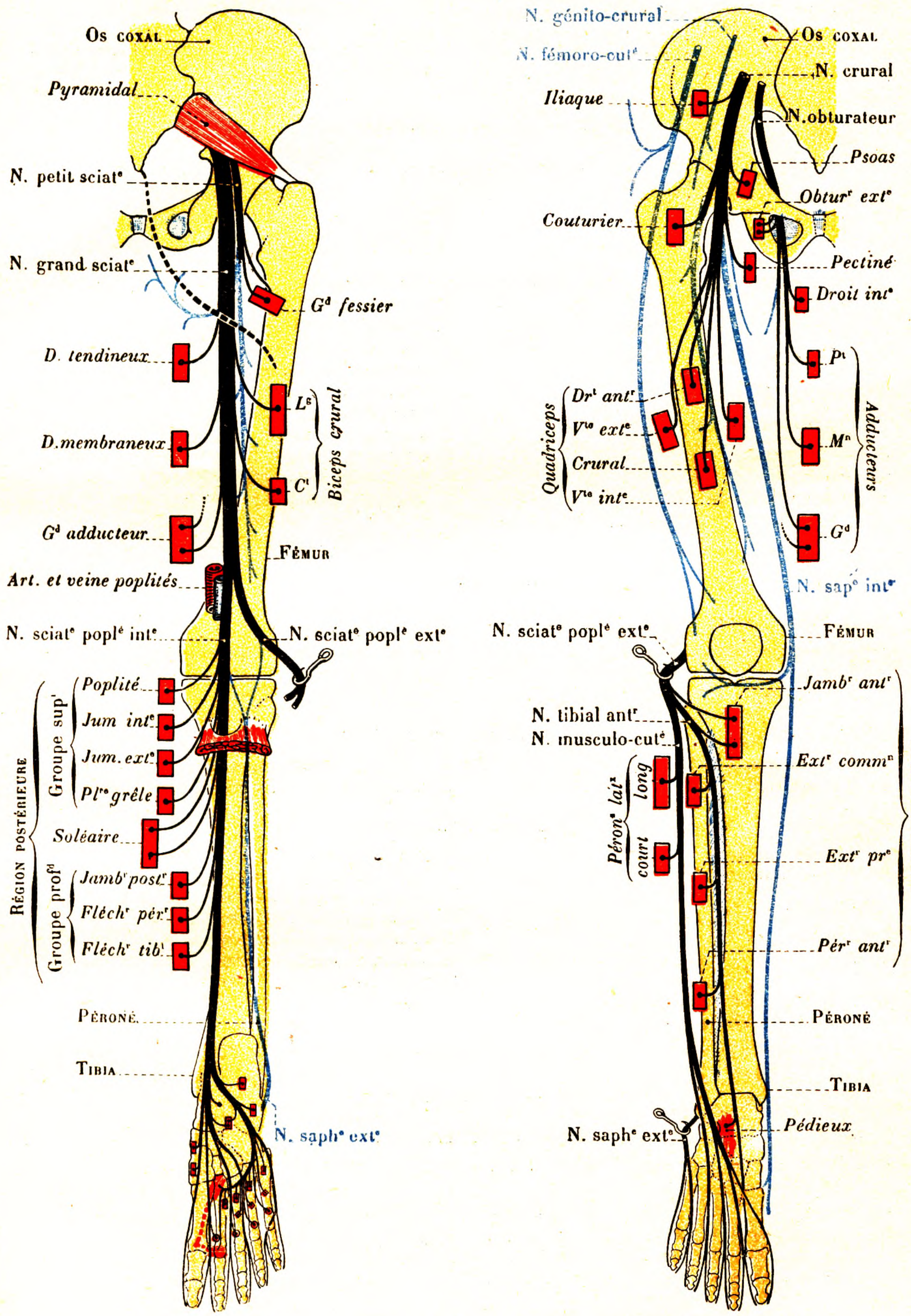
Le membre inférieur, comme le membre supérieur, reçoit trois ordres de nerfs : 1° des *nerfs vasculaires* vaso-constricteurs et vaso-dilatateurs, qui se distribuent aux vaisseaux ; 2° des *nerfs moteurs*, destinés aux muscles ; 3° des *nerfs sensitifs*, affectés à la sensibilité.

1° **Nerfs vasculaires.** — Les nerfs vasculaires ou nerfs vaso-moteurs se disposent autour des artères en de riches plexus, qui portent le même nom que les vaisseaux sur lesquels ils sont situés. Ces nerfs proviennent en majeure partie des deux plexus lombo-aortique et hypogastrique. Mais ici, comme pour le membre supérieur, les plexus péri-vasculaires, au fur et à mesure qu'ils s'éloignent de leur lieu d'origine, sont renforcés de loin en loin par des filets additionnels qui se détachent des différentes branches du plexus lombaire et du plexus sacré. C'est ainsi que l'artère fémorale reçoit parfois des rameaux du nerf crural, que les artères tibiale postérieure et péronière reçoivent de même quelques filets du nerf tibial postérieur, etc... Nous avons vu, dans un cas, le nerf saphène tibial abandonner deux petits filets nerveux à la veine anastomotique qui s'étend de l'extrémité supérieure de la veine saphène externe à la veine saphène interne.

2° **Nerfs moteurs.** — Les muscles de la fesse, de la cuisse, de la jambe et du pied reçoivent leurs nerfs, en partie du plexus lombaire, en partie du plexus sacré. Le tableau suivant indique le mode de provenance de chacun de ces nerfs :

I. — Muscles de la fesse et du bassin.

1° *Grand fessier*	N. fessier inférieur ou petit sciatique (*Pl. sacré*).
2° *Moyen fessier*	N. fessier supérieur (*Pl. sacré*).
3° *Petit fessier*	N. fessier supérieur (*Pl. sacré*).
4° *Pyramidal*	N. du pyramidal (*Pl. sacré*).



A. — Vue postérieure (plexus sacré).

B. — Vue antérieure (plexus lombaire et plexus sacré).

Fig. 311.

Nerfs du membre inférieur (Pitres et Testut).

5° *Obturateur interne*	N. de l'obturateur interne (*Pl. sacré*).
6° *Obturateur externe*	N. obturateur (*Pl. lombaire*).
7° *Jumeau supérieur*	N. du jumeau supérieur (*Pl. sacré*).
8° *Jumeau inférieur*	N. du jumeau inférieur et du carré crural (*Pl. sacré*).
9° *Carré crural*	

II. — Muscles de la cuisse.

a. Région antéro-externe.

1° *Tenseur du fascia lata*	N. fessier supérieur (*Pl. sacré*).
2° *Couturier*	N. crural (*Pl. lombaire*).
3° *Quadriceps crural*	N. crural (*Pl. lombaire*).

b. Région postéro-interne.

1° *Droit interne*	N. obturateur (*Pl. lombaire*).
2° *Pectiné*	N. crural (*Pl. lombaire*).
3° *Premier adducteur*	N. obturateur (*Pl. lombaire*). N. crural (*Pl. lombaire*).
4° *Deuxième adducteur*	N. obturateur (*Pl. lombaire*).
5° *Troisième adducteur*	N. obturateur (*Pl. lombaire*). N. du grand sciatique (*Pl. sacré*).
6° *Biceps crural*	N. du grand sciatique (*Pl. sacré*).
7° *Demi-tendineux*	N. du grand sciatique (*Pl. sacré*).
8° *Demi-membraneux*	N. du grand sciatique (*Pl. sacré*).

III. — Muscles de la jambe.

a. Région antérieure.

1° *Jambier antérieur*	N. sciatique poplité externe (*Pl. sacré*). N. tibial antérieur (*Pl. sacré*).
2° *Extenseur commun des orteils*	N. tibial antérieur (*Pl. sacré*).
3° *Extenseur propre du gros orteil*	N. tibial antérieur (*Pl. sacré*).
4° *Péronier antérieur*	N. tibial antérieur (*Pl. sacré*).

b. Région externe.

1° *Long péronier latéral*	N. musculo-cutané (*Pl. sacré*).
2° *Court péronier latéral*	N. musculo-cutané (*Pl. sacré*).

c. Région postérieure.

1° *Jumeau interne*	N. sciatique poplité interne (*Pl. sacré*).
2° *Jumeau externe*	N. sciatique poplité interne (*Pl. sacré*).
3° *Soléaire*	N. sciatique poplité interne (*Pl. sacré*). N. tibial postérieur (*Pl. sacré*).
4° *Plantaire grêle*	N. sciatique poplité interne (*Pl. sacré*).
5° *Poplité*	N. sciatique poplité interne (*Pl. sacré*). N. tibial postérieur (*Pl. sacré*).
6° *Long fléchisseur commun des orteils*	N. tibial postérieur (*Pl. sacré*).
7° *Long fléchisseur propre du gros orteil* . . .	N. tibial postérieur (*Pl. sacré*).
8° *Jambier postérieur*	N. tibial postérieur (*Pl. sacré*).

IV. — Muscles du pied.

a. Région supérieure ou dorsale.

Pédieux ou court extenseur des orteils . . .	N. tibial antérieur (*Pl. sacré*).

b. Région plantaire interne.

1° *Adducteur du gros orteil*	N. plantaire interne (*Pl. sacré*).
2° *Court fléchisseur du gros orteil*	N. plantaire interne (*Pl. sacré*).
3° *Abducteur du gros orteil*	N. plantaire externe (*Pl. sacré*).

c. Région plantaire externe.

1° *Abducteur du petit orteil*	N. plantaire externe (*Pl. sacré*).
2° *Court fléchisseur du gros orteil*	N. plantaire externe (*Pl. sacré*).
3° *Opposant du petit orteil*	N. plantaire externe (*Pl. sacré*).

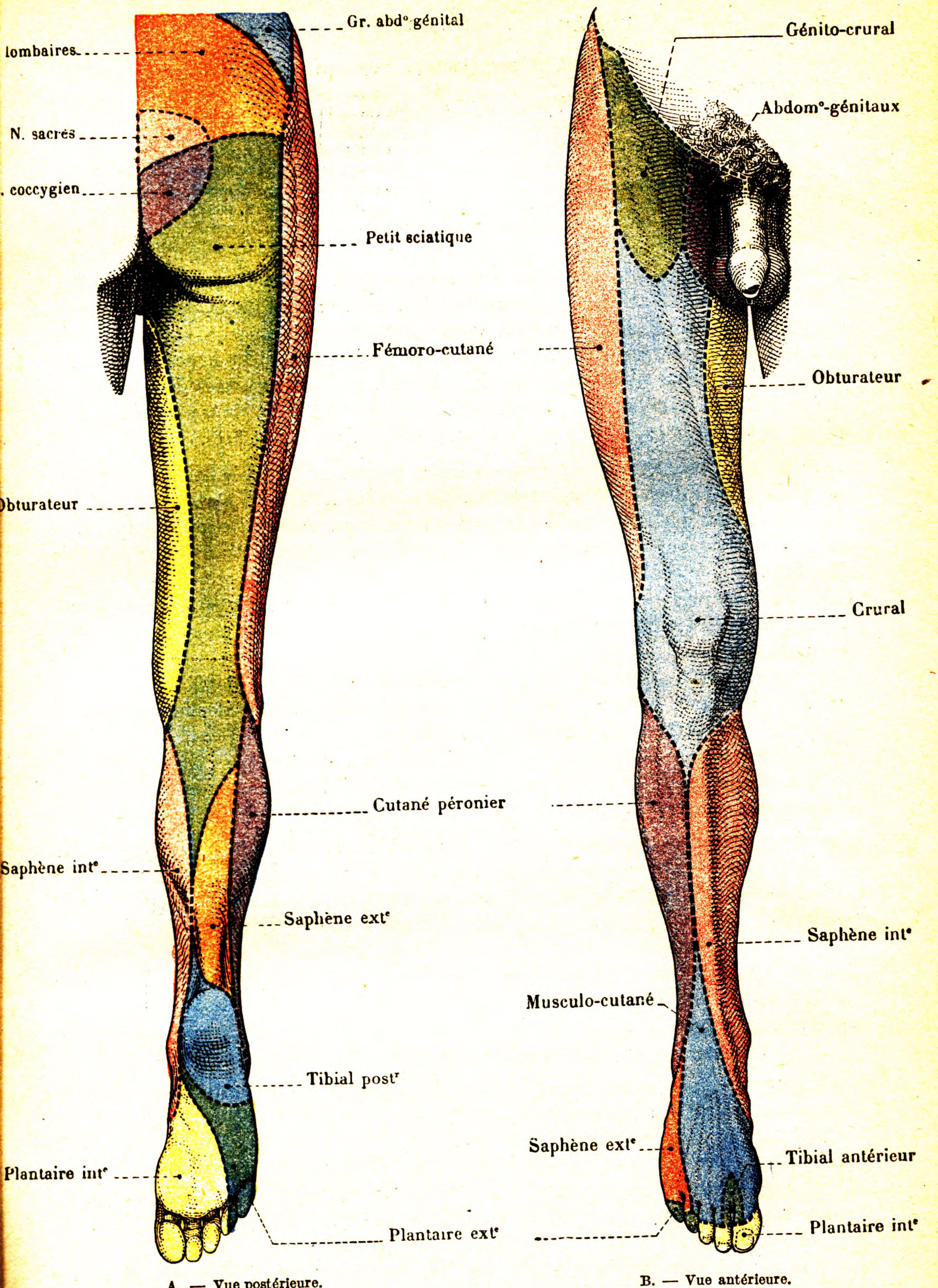


Fig. 312.

Territoires sensitifs du membre inférieur (PITRES et TESTUT).

d. **Région plantaire moyenne.**

1° *Court fléchisseur plantaire*	N. plantaire interne (*Pl. sacré*).
2° *Accessoire du long fléchisseur*.	N. plantaire interne (*Pl. sacré*). N. plantaire externe (*Pl. sacré*).
3° *Premier lombrical*.	N. plantaire interne (*Pl. sacré*).
4° *Deuxième lombrical*	N. plantaire interne (*Pl. sacré*).
5° *Troisième lombrical*.	N. plantaire externe (*Pl. sacré*).
6° *Quatrième lombrical*.	N. plantaire externe (*Pl. sacré*).
7° *Interosseux plantaires*	N. plantaire externe (*Pl. sacré*).
8° *Interosseux dorsaux*.	N. plantaire externe (*Pl. sacré*).

3° **Nerfs sensitifs.** — Comme pour le membre supérieur, les nerfs sensitifs se rendent sur tous les points où il y a des impressions à recueillir : dans les os, dans le périoste, dans les muscles eux-mêmes, sur les aponévroses, sur les ligaments, sur les séreuses articulaires, dans la peau. Les nerfs cutanés, de beaucoup les plus importants, se distribuent ici comme au membre supérieur à des régions déterminées des téguments, qui constituent leurs *territoires*. Ces territoires doivent être examinés séparément à la *région fessière*, à la *cuisse*, à la *jambe* et au *pied* (voy. fig. 312 et 313).

1° Région fessière. — La peau de la région fessière est innervée par six groupes de nerfs, délimitant dans cette région *six territoires* distincts. Si nous partageons la région fessière en trois zones longitudinales, *zone interne*, *zone externe* et *zone moyenne*, nous voyons chacune de ces zones présenter deux territoires, l'un supérieur, l'autre inférieur (fig. 312).

a. *Zone moyenne.* — La zone moyenne est innervée : *en haut*, par les branches postérieures des nerfs lombaires ; *en bas*, par les rameaux ascendants ou rameaux fessiers du petit sciatique.

b. *Zone externe.* — La zone externe, située en dehors de la précédente, reçoit comme elle deux ordres de nerfs : *en haut*, le rameau fessier du grand abdomino-génital ; *en bas*, le rameau postérieur ou rameau fessier du fémoro-cutané.

c. *Zone interne.* — La zone interne répond au sacrum et au coccyx : elle est innervée, *en haut*, par les branches postérieures des nerfs sacrés ; *en bas*, par les rameaux efférents du plexus sacro-coccygien.

2° Cuisse. — Considérons-lui quatre faces : antérieure, postérieure, interne et externe. — La *face postérieure* nous présente un seul territoire : il est innervé par le petit sciatique. — La *face externe* est occupée par un seul territoire, celui du fémoro-cutané. — La *face interne*, elle aussi, nous présente un seul territoire, celui de l'obturateur. — Quant à la *face antérieure*, elle reçoit ses nerfs de trois sources différentes : en haut et sur la ligne axiale du membre, de la branche crurale du nerf génito-crural ; en haut et en dedans, des branches génitales des trois nerfs grand abdomino-génital, petit abdomino-génital et génito-crural ; dans tout le reste de son étendue, du nerf crural. — Tous ces nerfs proviennent du plexus lombaire.

3° Jambe. — A la jambe, comme à l'avant-bras, nous avons tout d'abord deux grands territoires : celui du saphène interne, occupant le côté interne de la jambe ; celui du cutané péronier, situé sur le côté externe.

Ces deux territoires se rejoignent *en avant* dans la plus grande partie de leur étendue. Ce n'est que dans le tiers inférieur de la jambe qu'ils sont séparés l'un de l'autre par la partie la plus élevée du territoire du musculo-cutané, qui s'avance entre les deux à la manière d'un coin.

A la partie postérieure de la jambe, les deux territoires précités sont séparés, dans toute la hauteur de la jambe, par une zone longitudinale, laquelle est innervée, en haut par les branches terminales du petit sciatique, en bas par le saphène externe.

4° Pied. — Les territoires nerveux du pied, comme ceux de la main, doivent être examinés séparément à la *face plantaire*, à la *face dorsale*, sur les *orteils* :

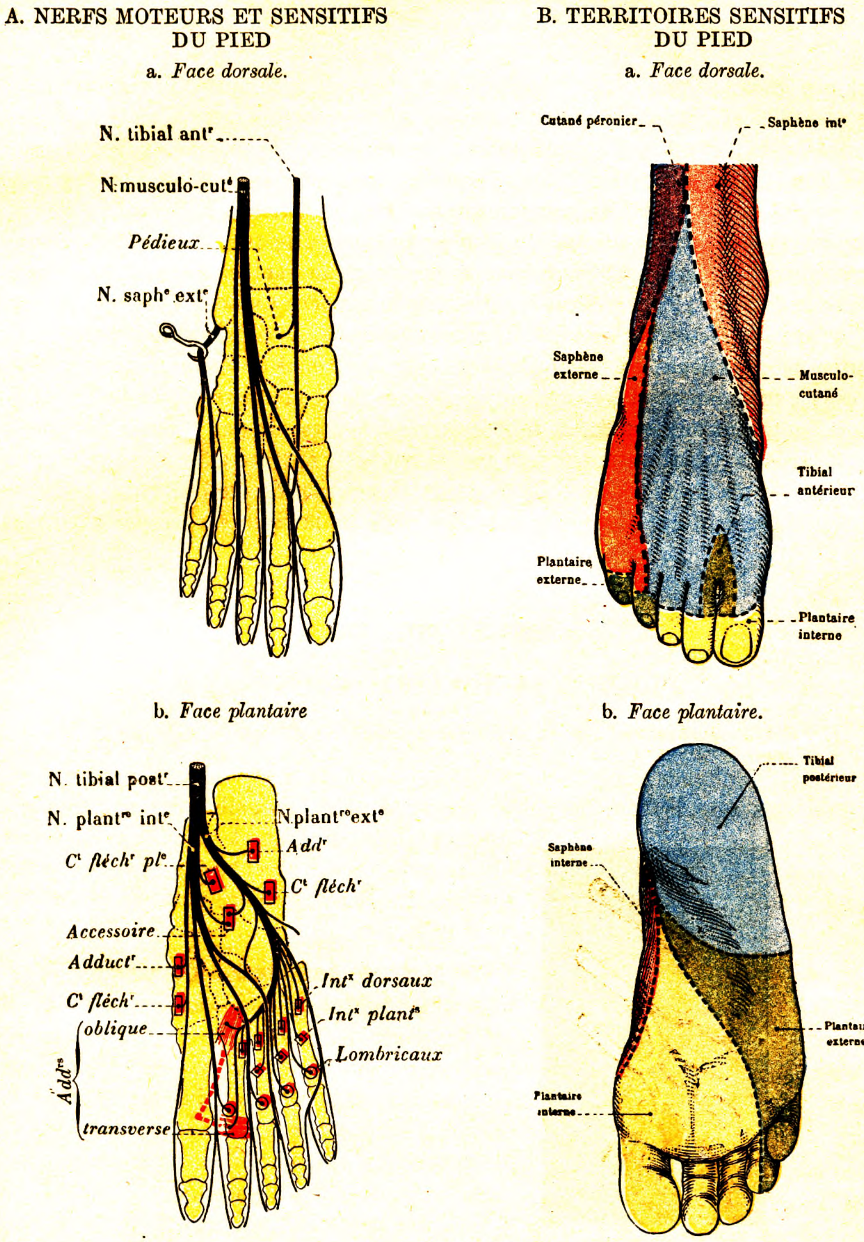


Fig. 313.
Innervation du pied (Pitres et Testut).

a. *Face plantaire.* — A la face plantaire (fig. 313), la peau du talon est innervée par les deux rameaux calcanéen et cutané plantaire du tibial postérieur.

En avant de ce premier territoire, nous en avons deux autres : celui du plantaire

interne en dedans ; celui du plantaire externe en dehors. La limite séparative de ces deux territoires est assez bien représentée par une ligne fortement oblique, qui partirait du bord interne du pied, à la réunion de son tiers postérieur avec ses deux tiers antérieurs, et qui aboutirait à l'extrémité libre du quatrième orteil en suivant la ligne axiale de cet orteil.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'analogie qui existe dans le mode d'innervation de la région plantaire et celui de la région palmaire, où le plantaire interne et le plantaire externe se trouvent exactement représentés, le premier par le médian, le second par le cubital. Nous devons signaler, enfin, le long du bord interne du pied, une nouvelle zone très étroite qui répond à la terminaison du saphène externe.

b. *Face dorsale.* — La face dorsale du pied proprement dite (fig. 313) nous présente trois territoires principaux : 1° *en dedans*, le territoire du saphène interne, qui longe le côté interne du pied ; 2° *en dehors*, le territoire du saphène externe, qui longe le côté externe ; 3° *entre les deux*, le territoire du musculo-cutané. A ce dernier territoire vient s'en ajouter un quatrième, moins important, celui du tibial antérieur, qui occupe le premier espace interosseux et les côtés adjacents des deux premiers orteils.

c. *Orteils.* — Quant aux orteils, ils sont innervés à la fois : 1° par le musculo-cutané, anastomosé avec le tibial antérieur ; 2° par le saphène externe ; 3° par le plantaire externe et par le plantaire interne. Le mode de répartition de ces différents nerfs sur les trois phalanges des orteils rappelle celui des nerfs de la main sur les phalanges des doigts.

ARTICLE VIII

PLEXUS SACRO-COCCYGIEN

(*Branches antérieures des 4e et 5e nerfs sacrés et du nerf coccygien.*)

Nous désignons sous le nom de *plexus sacro-coccygien* l'ensemble des anastomoses (fig. 314) que contractent entre eux, en avant du sacrum et du coccyx, les branches antérieures des deux derniers nerfs sacrés et du nerf coccygien.

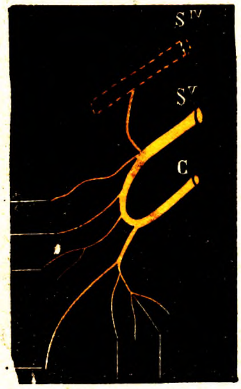


Fig. 314.
Plexus sacro-coccygien (*schéma*).
S^{IV}, S^{V}, quatrième et cinquième paires sacrées.
Co, nerf coccygien.

1° **Mode de constitution du plexus.** — Le cinquième nerf sacré, au sortir du canal sacré, se divise en deux branches : 1° une *branche supérieure*, qui vient s'unir avec un rameau descendant, déjà signalé, du quatrième nerf sacré ; 2° une *branche inférieure*, qui se réunit de même, un peu plus loin, avec un rameau ascendant du nerf coccygien.

Tel est le plexus sacro-coccygien. Il est, comme on le voit, constitué par deux anses superposées : l'une *supérieure*, allant du quatrième nerf sacré au cinquième ; l'autre *inférieure*, unissant le cinquième nerf sacré au nerf coccygien.

2° **Distribution.** — De ces deux anses anastomotiques, constituant le plexus, se

détachent deux ordres de rameaux : 1° des *rameaux antérieurs*, qui se rendent au plexus hypogastrique ; 2° des *rameaux postérieurs*, qui se portent en arrière, s'y anastomosent avec les branches postérieures des derniers nerfs sacrés, et, finalement, se terminent dans la peau qui recouvre le coccyx.

De son côté, le nerf coccygien (fig. 314), après avoir fourni l'anastomose précitée pour le cinquième nerf sacré, se partage en deux rameaux fort grêles, l'un interne, l'autre externe : le *rameau interne* traverse d'avant en arrière le muscle ischio-coccygien, auquel il abandonne un filet, et vient se terminer dans les téguments de la région coccygienne ; le *rameau externe*, après avoir traversé de même le muscle ischio-coccygien et le grand ligament sacro-sciatique, vient se terminer sur les faisceaux inférieurs du muscle grand fessier, dans ces faisceaux qui représentent très probablement, mais à un état fort rudimentaire, le muscle caudo-fémoral des mammifères à queue.

CHAPITRE IV

CONSTITUTION GÉNÉRALE DU SYSTÈME ORGANO-VÉGÉTATIF OU SYSTÈME GRAND SYMPATHIQUE

ARTICLE PREMIER

INTRODUCTION

Tel que nous l'avons décrit, le système nerveux comprend l'axe cérébro-spinal et ses prolongements périphériques, les nerfs craniens et rachidiens. Cette description est incomplète. La dissection montre, en effet, d'autres filets nerveux et des masses ganglionnaires qui étendent encore le domaine de l'appareil neural.

Ces filets et ces ganglions constituent ce que l'on appelle : le *système grand sympathique*, ou bien encore le *système nerveux ganglionnaire*, le *système nerveux autonome*, le *système nerveux de la vie végétative*, etc...

Les anatomistes ont décrit depuis longtemps une chaîne nerveuse constituée par deux longs cordons, l'un droit, l'autre gauche, situés de chaque côté de la colonne vertébrale et s'étendant sans interruption de la première vertèbre cervicale à la dernière vertèbre sacrée. Cette double chaîne, que nous appellerons la *chaîne latéro-vertébrale*, présente de nombreux renflements ganglionnaires, fusiformes, disposés métamériquement. Elle donne naissance à des rameaux qui se rendent soit aux nerfs rachidiens, soit aux viscères et aux vaisseaux.

Fig. 315.

Le système nerveux végétatif (Collection du C. N. B. — LARUELLE) (Dessin de REUMONT).

Sont représentés :

En noir : 1, les centres végétatifs corticaux (1) (lobe frontal, lobule paracentral avec voies cortico-diencéphaliques).

N. B. — Ce système, cortical ou sous-cortical, cliniquement et expérimentalement présumé, n'est pas anatomiquement identifié.

2, les centres ganglionnaires situés dans les parois viscérales (cœur, estomac, intestins, etc.) (2, 3, 4, 5, 6, 7).

En jaune : les voies naissant des noyaux de l'hypothalamus (noyau supra-optique, noyau para-ventriculaire, noyaux latéro-basaux du tuber, noyau substance grise centrale) et reliant ce centre végétatif régulateur supérieur à l'hypophyse et aux centres végétatifs, représentés par les noyaux échelonnés du mésencéphale au cône terminal (substance grise péri-aqueducale, noyaux autonomes d'Edinger-Westphal (III), de l'oculo-moteur commun, du facial (VII), du glosso-pharyngien (IX), du pneumogastrique (X) et de la moelle intermédiaire dans toute sa hauteur.

En bleu : le parasympathique cranien et sacré, et le parasympathique médullaire, dont les noyaux d'origine sont intra-axiaux et dont les neurites font synapse dans les ganglions périphériques : ganglion ciliaire (21) pour le III, ganglion sphéno-palatin (22) et ganglion sous-maxillaire (23) pour le VII, ganglion otique pour le glosso-pharyngien, ganglion bronchique (25), ganglion cardiaque et autres ganglions viscéraux.

Le parasympathique médullaire est figuré par des fibres innervant le système musculaire lisse et les glandes de la peau (9 et 10).

En rouge : système sympathique (orthosympathique) prenant naissance dans les colonnes végétatives de la moelle intermédiaire (18).

Les fibres préganglionnaires font relais soit dans les ganglions de la chaîne latéro-vertébrale (13, 14), soit dans les ganglions prévertébraux (plexus solaire, ganglion mésentérique) (17), soit dans les ganglions préviscéraux.

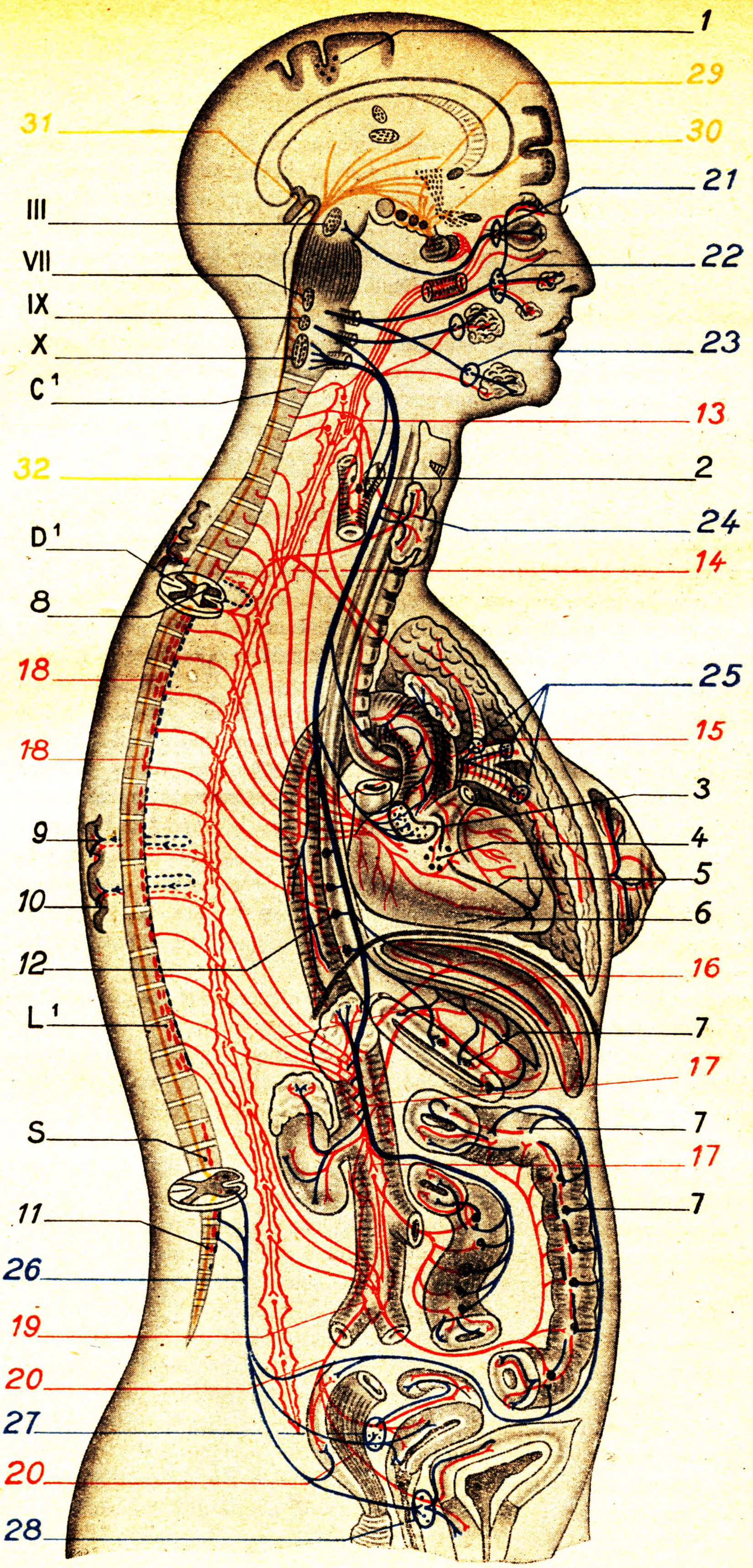


Fig. 315.
Le système nerveux végétatif (Collection du C. N. B. — LARUELLE) (Dessin de REUMONT).

Les dissections ont encore montré depuis longtemps que cette double chaîne, en se prolongeant vers les viscères, rencontre dans le thorax ou l'abdomen, près des organes ou même à leur contact, des plexus nerveux lamellaires avec renflements gangliformes qui donnent origine eux-mêmes à de multiples rameaux. L'ensemble de ces plexus situés en avant de la colonne vertébrale mérite de porter le nom de chaîne des *plexus préviscéraux*, ou *splanchniques*. On lui donne encore le nom de chaîne *prévertébrale* pour l'opposer à la chaîne latéro-vertébrale.

Macroscopiquement, enfin, la teinte grise de tous les nerfs de tout cet appareil avait frappé les anciens observateurs. L'histologie montra plus tard que l'absence de myéline leur donnait cette coloration. Le microscope étendit encore le domaine de cette portion du système nerveux en montrant que, dans les viscères eux-mêmes, les nerfs sympathiques se prolongeaient par de *petits ganglions nerveux viscéraux* d'où partaient des filets terminaux pour les tuniques viscérales.

En même temps, les physiologistes approfondissaient encore le fossé que l'anatomie semblait avoir creusé entre ces deux portions du système nerveux. Avec BICHAT, on opposa aux *nerfs blancs du système nerveux cérébro-spinal* ou de la vie de relation les *nerfs gris du système nerveux sympathique* participant aux fonctions de la vie végétative ou de nutrition. Pour reprendre la définition de MORAT, « le premier établit les relations entre l'organisme et l'extérieur, le deuxième établit les relations entre les organes d'un même organisme ».

En réalité, la qualité physiologique ne s'associe pas à une véritable dualité anatomique. Il est évident que chacun des deux systèmes a une individualité réelle, mais on ne peut opposer au système cérébro-spinal, dont tous les centres sont contenus dans la moelle et le cerveau, un système sympathique dont les centres seraient uniquement extra-rachidiens et ganglionnaires. Lorsque MORAT disait que le grand sympathique était une *sorte de moelle disséminée dans les appareils de nutrition*, il voulait mettre en évidence ce caractère distinctif du grand sympathique, à savoir la présence de *centres ganglionnaires périphériques extrarachidiens*, sans oublier, bien entendu, que les centres sympathiques ganglionnaires n'étaient pas les seuls et que d'autres résidaient dans la moelle comme pour les nerfs de la vie de relation. Réunis, d'une part, dans une partie de leurs centres, au niveau du névraxe, reliés intimement, d'autre part, par ce que nous appellerons les *rameaux communicants*, intriqués enfin dans leurs filets terminaux, les deux systèmes ne peuvent revendiquer une indépendance complète, ni anatomique, ni physiologique. La conception d'une indépendance totale de deux parties d'un même système n'apparaît-elle pas d'ailleurs comme une absurdité biologique?

Ces quelques considérations laissent entrevoir qu'il est impossible à l'anatomie seule (dissection et étude histologique) de tracer exactement les limites du domaine sympathique. Les méthodes adoptées pour l'étude du système nerveux doivent ici encore êtres mises en œuvre : études expérimentale et physiologique (excitation, section et étude des dégénérescences secondaires), étude anatomo-clinique. Mais les fonctions du sympathique ne sont pas, dans leurs effets, d'une constatation toujours aussi simple que celles du système nerveux central : l'effet de l'excitation du ganglion sympathique cervical est, par exemple, d'interprétation plus délicate que celle de l'excitation de tel ou tel nerf rachidien ; les lésions consécutives à l'ablation d'un ganglion sympathique sont autrement difficiles à interpréter que la dégénérescence secondaire d'un nerf rachidien après sa section et les atrophies musculaires localisées qui en sont la conséquence. Aussi, bien des points restent encore obscurs dans l'œuvre des physiologistes et dans la collaboration qu'ils ont apportée à l'étude anatomique du sympathique. C'est ainsi que certains tests endocriniens, c'est-à-dire empruntés aux glandes

à sécrétion interne, organes que nous étudierons plus tard, ont servi à délimiter dans le domaine du système nerveux de la vie végétative deux territoires, antagonistes : 1° le *parasympathique*, que paralyserait l'atropine et que stimuleraient électivement la sécrétion interne du pancréas et celle de l'écorce de la glande surrénale ; 2° le *sympathique* proprement dit, qu'exciteraient l'adrénaline et la sécrétion de la thyroïde et de l'hypophyse. Or ces tests ne sont pas cependant aussi précis que l'expérimentation semblerait l'indiquer et que le laisseraient croire par exemple leurs effets antagonistes sur le rythme cardiaque, l'un étant frénateur, l'autre étant accélérateur.

Plus discutables encore sont les notions que certains physio-pathologistes ont essayé d'introduire dans le domaine morphologique en se basant sur les troubles d'origine sympathique. Il faut reconnaître, en effet, que l'opposition constatée entre les individus soumis à une action prédominante du parasympathique, individus qu'on appelle des *vagotoniques*, et ceux qui semblent particulièrement sensibles aux actions du sympathique, les *sympathicotoniques*, n'est pas aussi catégorique que les schémas pathologiques le laissent entendre. S'il existe un dysfonctionnement de deux portions antagonistes du système neuro-végétatif, la délimitation clinique est souvent délicate à établir. Les conclusions anatomo-physiologiques qui ont pu être tirées de cet antagonisme sont encore trop incertaines pour être acceptées sans réserve par l'anatomie. De cette imprécision ou plutôt de la complexité du problème en cause, semble en être résultée une terminologie trop variée. La multiplicité des termes désignant la même chose n'a pas contribué à éclaircir la description générale du système neuro-végétatif : système neuro-glandulaire, système de la vie organo-végétative, système nerveux involontaire, système holo-sympathique, système autonome sont des termes qui embrassent le système en entier. Le terme *parasympathique*, définitivement admis, est né, comme nous l'avons vu, de données physiologiques. Il désigne une partie du grand système. Nous en verrons plus loin la signification précise.

Pour nous, anatomistes, il est actuellement impossible de nous contenter des renseignements fournis par la dissection macroscopique. Il est impossible encore de suivre dans toutes leurs conceptions physiologiques certains auteurs qui englobent avec le système nerveux végétatif certaines glandes à sécrétion interne, tels les organes chromaffines, organes probablement de même origine embryologique que le sympathique. Nous enfermant dans des frontières normales et bien précises, nous nous en tiendrons donc aux résultats acquis : 1° par la dissection macroscopique ; 2° par l'histologie et 3° par certains faits d'ordre anatomo-physiologique, particulièrement décisifs pour éclaircir la systématisation de nerfs complexes.

Les diverses conceptions du système nerveux organo-végétatif sympathique ou parasympathique.

1° **Rappels historiques.** — Le sympathique était déjà connu dans la nomenclature des anciens anatomistes. Galien et Vésale décrivaient sous le nom de nerf cranien le sympathique cervical. Willis désignait sous le nom de nerfs intercostaux les chaînes ganglionnaires latéro-vertébrales. Haller vit les relations entre le ganglion sympathique et les ganglions rachidiens et découvrit les rameaux communicants. Mais c'est Winslow qui substitua le nom de *grand sympathique* à celui de nerfs intercostaux, « à cause de leurs communications fréquentes avec la plupart des autres nerfs principaux de tout le corps humain ». Il insista d'ailleurs sur la présence des ganglions, « qu'on peut regarder,

dit-il, comme autant d'origines de germes dispersés le long de cette grande paire de nerfs sympathiques, et, par conséquent, comme autant de petits cerveaux ».

C'est Bichat qui a posé les assises de l'édifice actuel. Se basant sur l'opposition, connue de vieille date, de la vie végétative ou organique avec la vie dite animale ou de relation, Bichat a montré que le système anatomique de la chaîne ganglionnaire préside à la première, tandis que la vie animale est commandée par l'axe cérébro-spinal et les nerfs qui en dépendent. Pour lui, ce cordon médullaire qu'est le grand sympathique n'est pas un nerf, mais l'assemblage de petits centres nerveux, à branches communicantes. Il crut — et ce fut là son erreur, qui a retardé ultérieurement l'établissement de nos conceptions actuelles, — à l'indépendance réciproque des deux systèmes, et pour lui les centres sympathiques véritables étaient les ganglions.

Du point de vue anatomique pur, les traités, même récents, comprennent seulement, sous le nom de système sympathique, les deux longs cordons, l'un droit, l'autre gauche, situés de chaque côté de la colonne vertébrale et s'étendant de la première vertèbre cervicale à la dernière sacrée : c'est la chaîne sympathique ganglionnaire des physiologistes.

Cajal, au point de vue de l'anatomie descriptive, distingue : 1° le grand sympathique proprement dit, chaîne de ganglions échelonnés le long de la colonne vertébrale ; 2° le système sympathique viscéral, dont les ganglions siègent dans l'intestin, le cœur, les glandes. Il envisage d'ailleurs, au point de vue physiologique, le grand sympathique comme un système réflexo-moteur, subordonné à la corne antérieure, système différencié afin de régir et de coordonner anatomiquement les mouvements des viscères et des vaisseaux.

C'est d'ailleurs l'opinion qu'avait soutenue Morat. Pour lui, les communications entre l'axe cérébro-spinal et la chaîne sympathique ne sont pas douteuses : la masse cérébrale et spinale n'est pas exclue du gouvernement de la nutrition. Du point de vue de l'anatomie descriptive, la différence fondamentale entre le système de la vie animale et celui de la vie végétative est la suivante : le premier a ses centres contenus tout entiers dans la cavité céphalo-rachidienne, tandis que le second en possède une partie dans la substance grise céphalo-rachidienne et une autre en dehors. Cette substance grise extrarachidienne est représentée par les ganglions du système sympathique. Morat fit aussi remarquer que, le sympathique ayant son origine principale dans la moelle thoracique, ses rameaux subissent en quelque sorte une double extension vers l'extrémité céphalique, d'une part, vers l'abdomen et la partie inférieure du corps, d'autre part (fig. 316). Un plan passant au niveau de la huitième ou neuvième vertèbre thoracique marque la séparation des deux moitiés. Enfin, ce physiologiste insista sur ce fait que le sympathique d'origine médullaire recevait des éléments de renforcement fonctionnellement identiques. Parmi ces éléments, les uns sont contenus dans les origines des nerfs craniens (III, V, VII, IX, X), le vague, fournissant d'ailleurs des éléments à la fois pour la moitié supérieure et pour la moitié inférieure du corps ; les autres, ayant leur origine dans la moelle sacrée, suivent la voie des nerfs érecteurs et se jettent dans le plexus hypogastrique (voy. ce dernier organe).

2° **Conceptions physiologiques du système nerveux organo-végétatif.** — Mais peu à peu des notions physiologiques interviennent dans la définition du sympathique. Après les expériences de Claude Bernard, qui avait démontré le rôle du sympathique sur la vaso-motricité, les sécrétions glandulaires, les physiologistes sont entrés dans une nouvelle phase physio-chimique. C'est ainsi que Langley montra, comme nous l'avons déjà dit, l'action élective de la nicotine sur le synapse des cellules sympathiques dans

le relais ganglionnaire et put ainsi voir quelles fibres sympathiques s'arrêtaient dans tel ou tel ganglion. L'école anglaise moderne, avec LANGLEY, GASKELL, montra l'importance de l'électivité des réactions des systèmes organiques aux substances pharmacologiques. C'est ainsi que l'adrénaline est présentée comme un excitant spécifique du grand sympathique, et par là on voit l'intrication des glandes endocrines et du système sympathique, tandis que la pilocarpine devient l'excitant spécifique d'une autre portion du système nerveux de la vie végétative, le parasympathique.

Aux définitions anatomiques se sont superposées des définitions morpho-physiologiques qui permettent de faire rentrer dans le système nerveux végétatif, à côté du grand sympathique et de sa chaîne latéro-vertébrale, des éléments annexés à la moelle allongée, au tronc cérébral, éléments qui forment le *parasympathique.*

A. CONCEPTION DE LANGLEY. — D'après LANGLEY, le système nerveux en entier comprend deux systèmes : le *système somatique*, réglant la vie de relation, et le *système autonome.* Le système autonome est constitué par des cellules et des fibres nerveuses, grâce auxquelles les impulsions efférentes se distribuent aux tissus autres que les muscles striés multinucléés. Le relais constant des neurones de conduction dans les ganglions est la caractéristique histologique du système autonome.

Le système autonome comprend lui-même trois formations : le sympathique, le parasympathique et le système entérique.

Le *sympathique proprement dit* est l'ensemble efférent, plus ou moins dépendant des centres médullaires thoraco-lombaires.

Le *parasympathique* se divise en deux groupes : le parasympathique oculaire, dont les neurones ont leurs cellules d'origines dans le mésocéphale ; l'autre groupe, oro-anal ou bulbo-sacré, a ses cellules d'origine dans le bulbe et dans la colonne cellulaire autonome de la moelle sacrée.

Le *système entérique* comprend les plexus d'Auerbach et de Meissner.

Par la suite, des dénominations diverses ont été données ; elles sont venues encore compliquer le problème. C'est ainsi que GASKELL appelle *involontaire* ce que

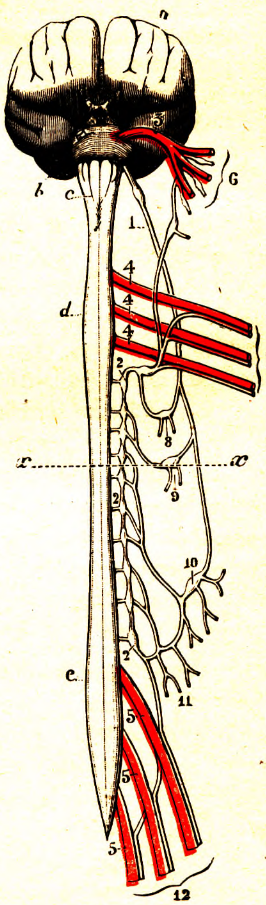


Fig. 316.

Schéma destiné à montrer, par l'exemple des nerfs les plus caractérisés, la disposition d'ensemble des deux systèmes nerveux (de la vie animale et de la vie végétative), leurs principaux lieux d'origine dans les centres et les points de renforcement de ces origines dans la moelle et dans le bulbe (d'après MORAT).

Les nerfs de la vie animale (*en rouge*) sont représentés par le trijumeau, le plexus brachial et le plexus lombo-sacré. Les nerfs de la vie végétative (*en blanc*) sont représentés par le pneumogastrique et le grand sympathique.

a, cerveau. — *b*, cervelet. — *c*, bulbe rachidien. — *d*, renflement cervical de la moelle. — *e*, renflement dorso-lombaire. — 1, nerf pneumogastrique. — 2, chaîne du sympathique, avec ses racines spinales. — 3, nerf trijumeau. — 4, branches constitutives du plexus brachial. — 5, branches constitutives du plexus lombo-sacré. — 6, nerfs de la face. — 7, nerfs du membre supérieur. — 8, nerfs du cœur (*plexus cardiaque*). — 9, nerfs des poumons (*plexus pulmonaire*). — 10, nerfs des organes abdominaux (*plexus solaire*). — 11, nerfs des organes du petit bassin (*plexus lombo-aortique*). — 12, nerfs du membre inférieur.

(La ligne ponctuée *xx* indique la limite séparative des origines des nerfs sympathiques du membre supérieur et de ceux du membre inférieur.)

Langley dénomme *autonome*. L'école viennoise, déformant ou limitant le sens du terme dont s'était servi Langley, appelle autonome la partie non sympathique du système végétatif.

B. Conception de Guillaume. — Celui-ci, dans une revue générale d'ensemble, fait du système nerveux végétatif un tout physiologique, où les éléments endocriniens interviennent, et il désigne l'ensemble sympathique, parasympathique et glandes endocrines, sous le nom de système *neuro-glandulaire de la vie organo-végétative*, système qu'il oppose au système de la vie de relation.

C. Conception de Laignel-Lavastine. — A la suite de travaux personnels intéressants, Laignel-Lavastine définit le sympathique : le système nerveux régulateur des fonctions de nutrition. Pour lui, ce système nerveux sympathique ou, mieux, *holo-sympathique* (ολος, entier), est l'ensemble du système régulateur des fonctions de nutrition prises dans leur acception la plus large, c'est-à-dire le système régulateur des fonctions qui ne sont pas sensitivo-volontaires.

Dans ce système, Laignel-Lavastine reconnaît : 1° l'*ortho-sympathique* (ορθος = droit) ou grand sympathique, c'est-à-dire le sympathique de Langley, dont les protoneurones efférents sont issus de la moelle thoraco-lombaire ; 2° le *moyen sympathique* (c'est d'ailleurs le terme de Winslow), c'est-à-dire le parasympathique de Langley, qui comprend l'innervation végétative dépendant du pneumogastrique, ou parasympathique bulbaire, et l'érecteur sacré ou parasympathique pelvien ; 3° le *petit sympathique*, c'est-à-dire ce qui reste du parasympathique de Langley avec élimination du vague et de l'érecteur sacré : ce sont les éléments végétatifs du moteur oculaire commun (parasympathique oculaire ou tectal) de l'intermédiaire de Wrisberg (corde du tympan) et du glosso-pharyngien (nerf de Jacobson).

3° Conceptions anatomo-physiologiques du système nerveux organo-végétatif. — Il est évident que les conceptions physiologiques s'éloignent trop de la conception anatomique du système sympathique. Nous ne pouvons pas décrire avec le sympathique certaines glandes endocrines, qui par leur origine embryologique (partie médullaire de la surrénale, paraganglions) sont les sœurs du système autonome ; elles sont associées aux nerfs sympathiques et leurs produits de sécrétion sont les *chemical messagers* de cette association neuro-endocrine. Ainsi l'adrénaline de la surrénale est un excitant électif du sympathique, tandis que le pancréas jouerait un rôle identique vis-à-vis du parasympathique (Garrelon et Santenoise). Cette conception neuro-glandulaire du système dépasse les frontières de la morphologie. Cependant, de ce que nous venons de dire, retenons ce fait que l'anatomie macroscopique et l'histologie sont incapables à elles seules de définir le domaine du système organo-végétatif, et qu'il est nécessaire de recourir à la physiologie, aux modes de réactions physico-chimiques du système pour arriver à décrire une systématisation précise. La dissection seule assigne au système une aire trop restreinte ; la physiologie seule étend trop largement le domaine.

La dissection et l'histologie pure nous ont montré la constitution du système : chaîne latéro-vertébrale, plexus préviscéraux, plexus muraux ou viscéraux. Elles nous laissent soupçonner les relations du système avec les centres nerveux par l'analyse et le trajet des *rami communicantes*. La physiologie, d'autre part, nous a permis de comprendre la systématisation de ce système. Il fonctionne, comme le système de la vie de relation : les fibres périphériques sensibles afférentes reçoivent les impressions viscérales périphériques, les transmettent à des centres, lesquels les réfléchissent sur des fibres efférentes motrices et sécrétoires.

Mais, tandis que dans le système nerveux de la vie de relation les centres sont tous dans le névraxe, par conséquent centraux, dans celui de la vie végétative les centres réflexes sont ou bien centraux, ou bien périphériques, constituant alors les ganglions caractéristiques du système sympathique. Nous avons vu ces ganglions disposés sur plusieurs relais, depuis la chaîne située près du névraxe jusqu'à l'intérieur de la paroi viscérale elle-même (plexus et ganglions des tuniques intestinales par exemple). Ces plexus et ganglions viscéraux constituent alors des arcs réflexes extrêmement courts.

Il est indispensable de retenir cette notion que les ganglions, centres périphériques du sympathique, peuvent être un centre réflexe possible. En tout cas, il y a là un relais cellulaire, une interruption, une articulation ou synapse du nerf organique, qui vient des centres sympathiques situés à l'intérieur du névraxe.

Pour comprendre la complexité du problème, rappelons que c'est surtout dans le fonctionnement sympathique qu'interviennent ces réflexes d'axones décrits par STARLING et BAYLISS, qui n'exigent pas l'arc réflexe anatomique complet, et qu'explique la condition antidromique de l'influx nerveux dans l'axone. La réaction de l'appareil nerveux de la vie de relation est toute différente. L'influx nerveux marche à vive allure pour provoquer des réflexes rapides et des mouvements le plus souvent conscients. Ici, dans le système autonome, les neurones ganglionnaires sont le siège de réflexes qui assurent l'autonomie, l'automatisme des organes ; le fonctionnement en est normalement inconscient ; il est rythmique, continu, assurant, dans la veille comme dans le sommeil, la vie organo-végétative.

Il ne faut pas oublier non plus que, contrairement à l'opinion de BICHAT, le système nerveux organo-végétatif a des centres axiaux situés à l'intérieur du névraxe dans la moelle et le tronc cérébral, et, au-dessus de ces centres inférieurs, d'autres centres, plus ou moins mélangés ou associés à ceux de la vie de relation. Ces derniers centres contrôlent pour ainsi dire les centres inférieurs et nous expliquent l'intrication physio-pathologique que nous rencontrons dans les deux systèmes nerveux. Nous connaissons, par exemple, le retentissement des phénomènes psychiques (peur, colère, émotions de toute nature) sur le sympathique, qui réagit par des phénomènes vaso-moteurs et des sécrétions glandulaires de divers ordres.

Pour terminer, disons encore que c'est la physiologie qui a montré qu'il existait dans le système nerveux organo-végétatif deux formations spéciales à fonctions antagonistes, tout au moins en apparence : le *sympathique* et le *parasympathique*. L'Anatomie, confirmant les données physiologiques, a montré que, si les terminaisons de ces deux systèmes secondaires s'interpénètrent au niveau de certains viscères, chacun d'eux a une origine centrale différente. Ils sont établis sur le même type, mais leur systématisation n'est pas semblable. Nous verrons plus loin quelles sont les différences qui les séparent.

La clinique a tiré, depuis quelques années, un singulier bénéfice de toutes ces connaissances. La médecine, la chirurgie ont vu leurs champs s'agrandir. D'ailleurs, elles apportent elles-mêmes une précieuse contribution à l'étude du système organo-végétatif normal. Cette opération prend la valeur d'une expérience. Aussi le chirurgien réclame-t-il de l'anatomiste plus de précision dans l'exposé des rapports et des connexions d'un système qui, jadis, laissait le médecin assez indifférent. C'est pour ces raisons que nous avons fait précéder la morphologie d'un si long préambule et que nous avons donné à la description des différents étages du système sympathique des développements que les anciens traités négligeaient [1].

1. Nous gardons le nom de système grand sympathique pour nous plier à la tradition. Avouons que le nom de système organo-végétatif conviendrait mieux.

ARTICLE II

CONSTITUTION GÉNÉRALE

Avant de décrire les différents secteurs du système organo-végétatif, nous envisagerons donc successivement, dans cet article :

1° La *constitution histologique* du sympathique ;

2° L'*aspect général des formations périphériques* : la chaîne latéro-vertébrale, les ganglions préviscéraux, le système viscéral avec plexus muraux ;

3° Le *mode de réunion* de ces diverses formations entre elles et avec les centres sympathiques contenus dans l'axe cérébro-spinal, réunion qui s'établit par les *rameaux communicants* ;

4° Les *centres sympathiques du névraxe* ;

5° La *systématisation des voies de conduction du sympathique* : fibres pré- et post-ganglionnaires, voies de la sensibilité sympathique ;

6° Les *diverses conceptions du sympathique.* Nous verrons à ce propos ce qu'il faut entendre par sympathique proprement dit et parasympathique.

§ 1. — Constitution histologique du système sympathique.

Nous étudierons la constitution des nerfs sympathiques, celle des centres cérébro-spinaux de ces nerfs et celle des ganglions sympathiques, qui, seuls, sont vraiment caractéristiques de ce système végétatif.

1° **Nerfs sympathiques.** — Nous savons, depuis Remak, que la plupart des fibres nerveuses du sympathique sont grises. Cet aspect particulier est dû à la prédominance des *fibres amyéliniques.* Nous n'insisterons pas sur la constitution de ces fibres, décrite précédemment (voy. p. 455). Rappelons qu'elles ne comportent qu'un cylindraxe, recouvert du syncytium de Schwann, névroglie périphérique, et qu'il s'agit de fibres composées. Si la majeure partie des fibres sympathiques est constituée de fibres amyéliniques, il existe aussi des fibres myéliniques, fibres de plus petite taille, il est vrai, que celles du système nerveux de la vie de relation. Enfin, il n'est pas rare de rencontrer dans les nerfs sympathiques des cellules nerveuses sympathiques qui, sans former de ganglions vrais, constituent des amas ganglionnaires ayant aussi la valeur d'un relais.

Enfin, il ne faut pas oublier que les fibres sympathiques ne constituent pas toujours des nerfs anatomiquement distincts, mais forment souvent des plexus difficiles à isoler par le scalpel, et que certaines fibres sympathiques viennent se mélanger aux fibres des nerfs mixtes sensitivo-moteurs de la vie de relation, pour atteindre la périphérie.

2° **Centres sympathiques du névraxe.** — L'étude histologique de ces centres a montré (Laruelle) que les cellules nerveuses sympathiques avaient une morphologie et un agencement souvent particuliers (voy. t. II, p. 669).

3° **Ganglions.** — Les *ganglions* sont caractéristiques du système sympathique. Ils sont nettement isolables macroscopiquement, formant des corps ovoïdes ou fusiformes le long des chaînes latéro-vertébrales.

L'élément caractéristique en est la *cellule sympathique motrice.* Ronde ou ovoïde, elle est un peu plus petite que la cellule ganglionnaire rachidienne. Elle présente, comme celle-ci, une capsule conjonctive, des éléments satellites de signification névroglique, un corps cellulaire avec des formations chromatiques de Nissl, un réseau neuro-fibrillaire, des pigments et un noyau volumineux. Mais cette cellule n'est pas unipolaire comme celle du ganglion rachidien, elle est multipolaire avec deux sortes de prolongements : 1° l'axone, fin, grêle, sort de la capsule après un certain nombre de détours, puis devient une fibre amyélinique, allant à un muscle lisse ou à une glande. Nous verrons ultérieurement qu'il s'agit là d'une fibre post-ganglionnaire ; 2° les dendrites sont épais, courts, variqueux, et se terminent, soit en dedans de la capsule, soit en dehors d'elle en un plexus péricapsulaire. Ces dendrites sont en rapport surtout avec des ramifications d'axones provenant des cellules de l'axe cérébro-spinal et que nous verrons constituer les fibres préganglionnaires. Souvent ces dendrites constituent dans la capsule ou autour d'elle un véritable glomérule.

A côté de cette cellule sympathique motrice il existe dans le ganglion d'autres cellules aussi volumineuses que les précédentes, mais à dendrites longs, minces, allant peut-être comme les fibres myéliniques jusqu'aux muqueuses ; le cylindraxe, impossible à distinguer des dendrites, se terminerait autour des cellules motrices. Ces cellules, qui seraient sensitives, sont discutées et tous les neurologistes ne les admettent pas.

Enfin, le ganglion renferme des fibres qui le traversent ou s'y interrompent (*fibres préganglionnaires* ou *afférentes*) et des fibres qui en partent ou qui le traversent (*fibres post-ganglionnaires efférentes* ou *commissurales*) (fig. 319, 6 et 7). Les *fibres préganglionnaires sont myéliniques* ; *les fibres post-ganglionnaires sont amyéliniques.*

Les ganglions sympathiques ne possèdent pas un axe conjonctif central semblable à celui des ganglions rachidiens, mais ils présentent la même capsule conjonctive. Les dispositifs vasculaires sont, par contre, sensiblement les mêmes dans ces deux sortes de ganglions, constituant autour des capsules cellulaires les mêmes corbeilles de capillaires sanguins.

§ 2. — Les formations périphériques du système sympathique.

La portion périphérique du système sympathique comprend trois groupes ganglionnaires reliés entre eux par des fibres nerveuses :

1° Un groupe de ganglions situés de chaque côté de la face antérieure du rachis : c'est la *chaîne sympathique latéro-vertébrale* ;

2° Un groupe placé en avant du rachis, plus éloigné de lui que les précédents et réparti en plusieurs amas ou plexus : ce sont les *plexus préviscéraux*, que nous pouvons encore appeler les *ganglions splanchniques* ou *prévertébraux* ;

3° Il existe, enfin, des formations ganglionnaires juxta ou intraviscérales et qui constituent les *appareils viscéraux locaux* de Guillaume, appareils que nous pouvons encore appeler les *plexus muraux*, indiquant ainsi qu'ils sont contenus dans les parois viscérales ;

4° Nous verrons enfin ce qu'il faut penser des ganglions sympathiques annexés aux nerfs craniens.

1° Schéma de la chaîne sympathique latéro-vertébrale ou système caténaire. — Certains auteurs ont donné à cette chaîne le nom de portion centrale du grand sympathique.

Elle s'étend de la première vertèbre cervicale jusqu'aux vertèbres coccygiennes. On y distingue quatre segments portant le nom de la colonne vertébrale correspondante : un *segment cervical*, un *segment thoracique*, un *segment lombaire* et un *segment sacro-coccygien* (fig. 317).

a. *La chaîne.* — Les ganglions renflés sont reliés par des cordons intermédiaires, d'où l'aspect moniliforme de la chaîne. Dans la région sacro-coccygienne, on trouve un ganglion médian devant le coccyx, c'est le *ganglion coccygien*, en rapport, mais non confondu, avec la glande de Luschka : une anse réunit en bas les deux chaînes sympathiques. Les quatre ganglions sacrés sont placés sur la face antérieure du sacrum. De même, les quatre ganglions lombaires et les onze ganglions thoraciques répondent au milieu des espaces qui séparent les branches antérieures des paires rachidiennes. On retrouve ici la même métamérisation que dans le système de la vie de relation : à chaque segment médullaire correspond une paire de racines rachidiennes, un ganglion spinal, un ganglion sympathique latéro-vertébral. Mais si la paire rachidienne a son centre dans le segment médullaire correspondant, il n'en est pas de même du ganglion sympathique ; son centre médullaire, comme nous le verrons plus loin, ne lui correspond pas segmentairement.

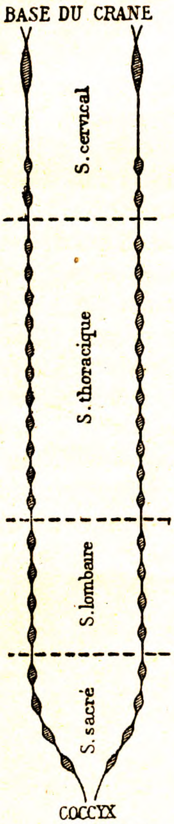


Fig. 317.
Schéma représentant la disposition de la chaîne sympathique latéro - vertébrale chez l'homme (Pitres et Testut).

Au niveau de la colonne cervicale, le premier et le deuxième ganglion dorsal se fusionnent souvent avec le ganglion cervical inférieur en formant le ganglion *étoilé* ou *stellaire*, et les ganglions cervicaux sont condensés en trois ganglions : cervical supérieur, cervical moyen et cervical inférieur. Du ganglion étoilé, le sympathique gagne la base du crâne par deux voies : l'une, antérieure, passe par les ganglions cervical moyen et supérieur et par le plexus carotidien ; l'autre, postérieure, passe par le nerf vertébral et les plexus du tronc basilaire. Au niveau de l'hexagone de Willis, ces deux voies se réunissent entre elles et unissent par des anses nerveuses la partie supérieure des deux chaînes latéro-vertébrales.

b. *Les collatérales.* — Chaque ganglion, avons-nous vu, est relié aux ganglions sus et sous-jacents par le *cordon intermédiaire* et il présente des collatérales : externes, internes, antérieures, postérieures.

α. *Collatérales externes.* — Ce sont les *rameaux communicants* qui rattachent la chaîne latéro-vertébrale aux trente et un nerfs rachidiens. Nous verrons ultérieurement leur constitution et leur schématisation.

β. *Collatérales internes.* — Ce sont des *branches viscérales* ; elles vont aux viscères soit directement, soit après la traversée d'un plexus médian.

γ. *Collatérales antérieures.* — Elles sont *vasculaires* et vont former des réseaux autour de l'aorte et des artères, constituant des plexus artériels qui peuvent aller jusqu'à la périphérie.

δ. *Collatérales postérieures.* — Celles-ci, minimes, comprennent des rameaux *osseux* pour les vertèbres et pour les *musculaires.*

2° **Les ganglions et plexus préviscéraux ou splanchniques.** — Ces plexus, étendus depuis la base du crâne jusqu'au bassin, reçoivent de la chaîne latéro-vertébrale de

nombreux rameaux qui entrent en connexion avec leurs ganglions. Ils reçoivent aussi des rameaux du parasympathique (fig. 318). Ces plexus préviscéraux ou ganglions médians sont :

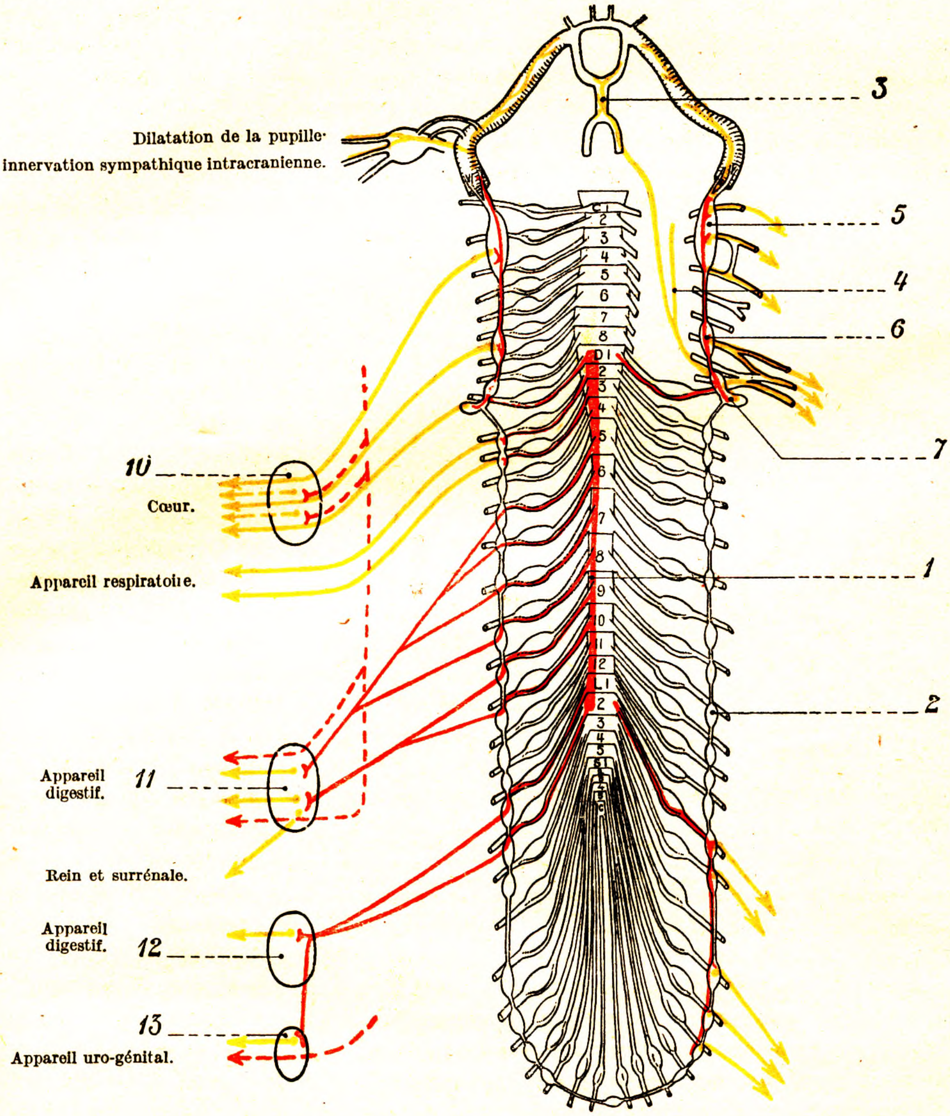


Fig. 318.

Territoires du sympathique.

En rose, les fibres préganglionnaires ; *en jaune*, les fibres post-ganglionnaires ; *en pointillé*, les fibres du parasympathique qui entrent dans le même plexus que les fibres post-ganglionnaires. A gauche, innervation sympathique viscérale A droite, innervation sympathique des membres (nerfs vaso-moteurs, sudoraux, pilo-moteurs, etc.).

1, colonne sympathique médullaire dorso-lombaire. — 2, chaîne latéro-vertébrale ganglionnaire. — 3, plexus vasculaire intracranien autour du polygone de Willis. — 4, nerf vertébral. — 5, ganglion cervical supérieur. — 6, ganglion cervical moyen. — 7, ganglion cervical étoilé ou stellaire. — 10, plexus de Wrisberg. — 11, plexus solaire. — 12, plexus mésentérique. — 13, plexus hypogastrique.

a. Le *plexus pharyngien* et *thyroïdien*, constitué par des filets directs du sympathique cervical ;

b. Le *plexus cardiaque* avec ses rameaux cardiaques venus du sympathique ; avec ceux venus du pneumogastrique et le ganglion de Wrisberg ;

c. Le *plexus pulmonaire* ;

d. Le *plexus solaire,* qui reçoit le grand et le petit splanchniques et présente les ganglions semi-lunaires. Un rameau du pneumogastrique droit se jette dans la corne interne du ganglion semi-lunaire droit et forme avec le grand splanchnique droit qui arrive à la corne externe l'anse *mémorable de Wrisberg.* Au plexus solaire se rattachent encore les ganglions *aortico-rénaux,* les ganglions *mésentériques supérieurs* et le *plexus cœliaque* recouvrant les branches du tronc cœliaque.

Au-dessous du plexus solaire nous rencontrons le *plexus lombo-aortique,* et, dans la cavité pelvienne, le *plexus hypogastrique.* Pour ce dernier, il est préférable d'employer la dénomination indiquée par l'un de nous (LATARJET) : le *nerf, présacré,* qui comporte des amas ganglionnaires, fait suite au plexus lombo-aortique, puis se divise en *nerfs hypogastriques* droit et gauche. Chacun de ces nerfs aboutit au *ganglion hypogastrique,* qui reçoit des branches non seulement du sympathique, mais encore du parasympathique. Ces derniers suivent le nerf pelvien renfermant en particulier les nerfs érecteurs.

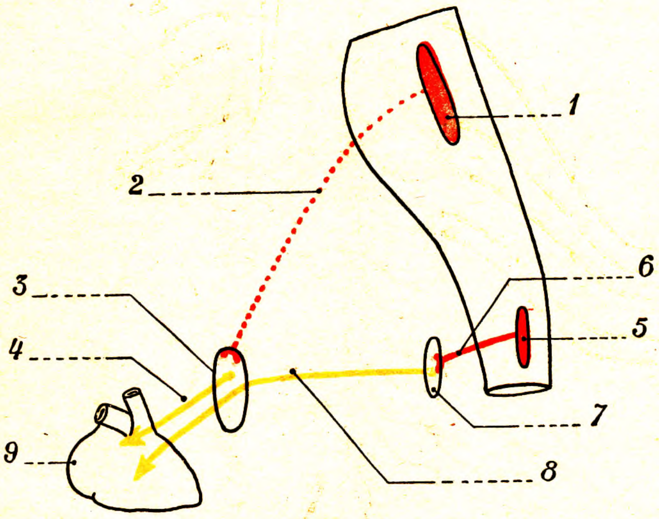


Fig. 319.

Mode de distribution du sympathique et du parasympathique dans le plexus cardiaque.

1, noyau organique du pneumogastrique (parasympathique cranien). — 2, fibres préganglionnaires. — 3, plexus du Wrisberg (parasympathique). — 4, fibres post-ganglionnaires parasympathiques. — 5, tractus intermedio-lateralis (sympathique médullaire). — 6, fibres préganglionnaires sympathiques. — 7, ganglion stellaire. — 8, fibres post-ganglionnaires sympathiques traversant le ganglion de Wrisberg sans s'y arrêter. — 9, cœur.

Ces ganglions préviscéraux ou splanchniques contenus dans le thorax, l'abdomen et le pelvis, ne sont pas des formations ganglionnaires uniques : il s'agit non d'un seul ganglion volumineux, mais d'amas de ganglions réunis les uns aux autres par des filets nerveux et qui prennent ainsi l'aspect plexiforme. Ce sont des *plexus ganglionnaires.*

L'anatomie macroscopique nous renseigne sur la forme et la topographie de ces plexus. L'histologie montre que certaines fibres subissent un relais dans les ganglions. Mais l'excitation, après nicotinisation du ganglion, permet de reconnaître quelles fibres relaient dans les ganglions, quelles fibres les traversent sans s'y arrêter. C'est ainsi que l'on a pu déterminer que les plexus n'appartiennent pas en bloc à l'un ou l'autre des deux systèmes anatomo-physiologiques que nous avons dit constituer le système neuro-végétatif, mais sont à cheval sur ces deux voies.

Au niveau d'un plexus quelconque, les fibres de l'un des deux systèmes ont un relais dans le ganglion, tandis que celles de l'autre le traversent sans s'y interrompre. Dans le plexus appartenant au premier système, les fibres du deuxième ne font que transiter. Par exemple, pour le plexus ganglionnaire cardiaque de Wrisberg, les fibres qui s'in-

terrompent dans le ganglion appartiennent au vague, tandis que les fibres du sympathique le traversent sans s'arrêter (fig. 319). Ce plexus fait donc partie du système parasympathique. Pour le plexus solaire, ce serait l'inverse ; il semble appartenir en totalité au sympathique, les fibres de vague ne font que le traverser.

3° Ganglions viscéraux, appareils autonomes locaux. — Les plexus muraux ou système nerveux intrapariétal.

Des plexus préviscéraux ou médians partent des rameaux qui gagnent les viscères, soit par les plexus péri-artériels, soit par des rameaux directs, qui vont rentrer dans la constitution des formations sympathiques viscérales contenues dans les parois de l'organe, comme les plexus d'Auerbach et de Meissner du tube digestif. C'est pour cela qu'on peut les désigner sous le nom général de *plexus muraux*, ou *intrapariétaux*. Ils constituent le dernier étage histologique de l'appareil ganglionnaire périphérique.

En résumé, cet appareil comprend la chaîne latéro-vertébrale, les plexus ganglionnaires préviscéraux et les plexus ganglionnaires intrapariétaux situés dans les viscères eux-mêmes et d'où partent les filets terminaux qui vont aux éléments cellulaires et aux tissus (fig. 319).

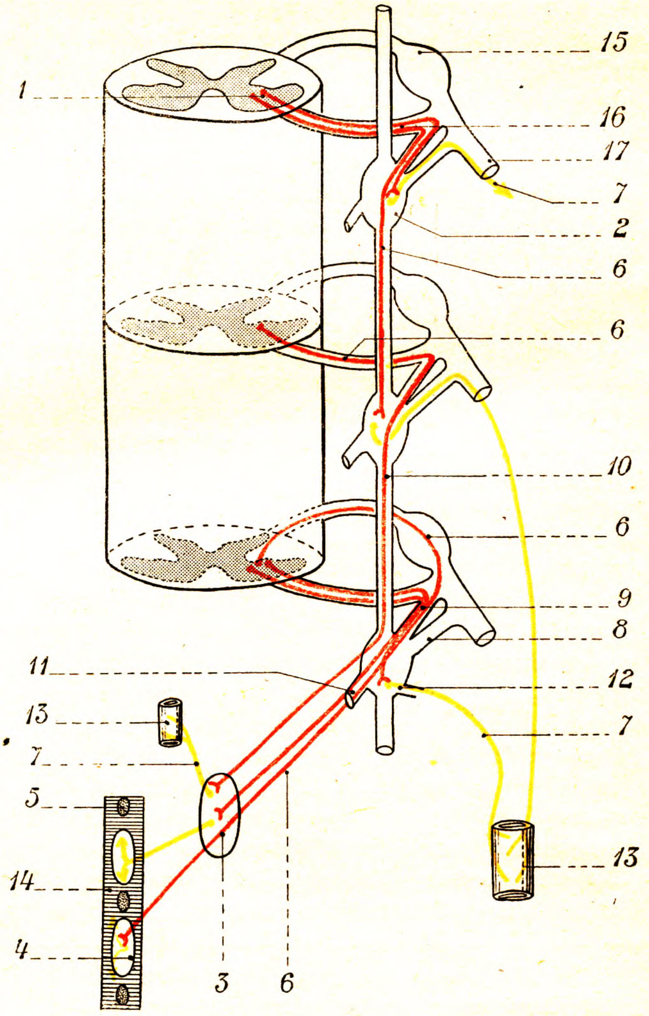


Fig. 320.

Systématisation du sympathique.

1, centre médullaire. — 2, ganglions de la chaîne latéro-vertébrale. — 3, ganglion préviscéral. — 4, un ganglion parenchymateux ou viscéral. — 5, un appareil autonome local. — 6, 6, fibres préganglionnaires (*rose*). — 7, fibres post-ganglionnaires (*jaune*). — 8, rameau communicant gris. — 9, rameau communicant blanc. — 10, cordon intermédiaire. — 11, collatérale interne. — 12, collatérale antérieure. — 13, un vaisseau. — 14, un viscère. — 15, racine postérieure et ganglion rachidien. — 16, racine antérieure. — 17, nerf rachidien.

Nous ne décrirons pas ces formations intrapariétales, mais nous voulons attirer l'attention sur quelques points importants : 1° certains des ganglions parenchymateux appartiennent ou dépendent des systèmes sympathique et parasympathique. C'est ainsi que le plexus d'Auerbach du tube digestif est sous la dépendance de l'appareil parasympathique dont il est un relais.

2° D'autres formations contenues également dans les tuniques viscérales semblent différentes, c'est ce que Keith appelle le *tissu nodal*, constitué par des cellules neuro-musculaires spéciales, rencontrées chez l'homme et notamment en certaines régions du tube digestif. Ces éléments sont bien contrôlés par le système sympathique sus-jacent, mais ils peuvent pendant un temps assez long se passer de ces systèmes et entretenir leur activité par leurs propres moyens. Ce sont les *appareils autonomes locaux* de Guillaume.

Les premiers de ces éléments, placés sous la dépendance du système nerveux végétatif, ne peuvent se passer de lui, et ils font partie intégrante d'arcs réflexes longs ; les seconds, au cours du fonctionnement normal, sont évidemment impressionnés par les systèmes sympathique et parasympathique ; mais ils peuvent se passer d'eux ; ils font partie d'arcs réflexes courts et sont susceptibles d'entretenir la vie dans un segment d'organe séparé de ses connexions centrales aussi longtemps que le milieu chimique adéquat est maintenu.

4° **Ganglions sympathiques annexés aux nerfs craniens.** — Nous verrons que par son extrémité supérieure le ganglion cervical supérieur émet un rameau jugulaire, qui, par le trou déchiré postérieur, jette une anastomose sur les quatre derniers nerfs craniens.

Le même ganglion cervical envoie par le plexus carotidien des filets à des formations ganglionnaires : ganglions ophtalmique, sphéno-palatin, otique, sous-maxillaire, qui paraissent annexés au trijumeau. On a considéré ces filets sympathiques comme des rameaux communicants et rattaché ainsi tous les ganglions du trijumeau au grand sympathique cranien. Mais, en réalité, ces ganglions de la portion cranienne n'ont que des connexions apparentes et non réelles avec la portion thoraco-lombaire du sympathique. Les fibres sympathiques, comme nous le verrons plus tard, ne s'interrompent pas dans les ganglions organiques craniens, elles les traversent. Les fibres qui s'arrêtent dans ces ganglions appartiennent au parasympathique cranien, et nous verrons plus loin que le ganglion ophtalmique ou ciliaire décrit avec la branche ophtalmique du V doit être rattaché au III, le ganglion sphéno-palatin décrit avec le maxillaire supérieur, branche du V, appartient au VII ; les ganglions maxillaire et sublingual décrits avec le nerf maxillaire inférieur appartiennent au nerf de Wrisberg ; le ganglion otique ou d'Arnold décrit avec le maxillaire inférieur appartient au IX.

Les ganglions sympathiques craniens existent bien, mais ils ne sont pas les homologues craniens des ganglions latéro-vertébraux de la chaîne thoraco-lombaire. Ils rentrent,

---

Fig. 321.

Le système nerveux végétatif. (Collection du C. N. B. — Laruelle) (Dessin de Reumont).

Sont représentés:

En noir : 1, les centres végétatifs corticaux (1) (lobe frontal, lobule paracentral avec voies cortico-diencéphaliques).

N. B. — Ce système, cortical ou sous-cortical, cliniquement et expérimentalement présumé, n'est pas anatomiquement identifié.

2, les centres ganglionnaires situés dans les parois viscérales (cœur, estomac, intestins, etc.) (2, 3, 4, 5, 6, 7).

En jaune : les voies naissant des noyaux de l'hypothalamus (noyau supra-optique, noyau para-ventriculaire, noyaux latéro-basaux du tuber, noyau substance grise centrale) et reliant ce centre végétatif régulateur supérieur à l'hypophyse et aux centres végétatifs, représentés par les noyaux échelonnés du mésencéphale au cône terminal (substance grise péri-aqueducale, noyaux autonomes d'Edinger-Westphal (III), de l'oculo-moteur commun, du facial (VII), du glosso-pharyngien (IX), du pneumogastrique (X) et de la moelle intermédiaire dans toute sa hauteur.

En bleu : le parasympathique cranien et sacré, et le parasympathique médullaire, dont les noyaux d'origine sont intra-axiaux et dont les neurites font synapse dans les ganglions périphériques : ganglion ciliaire (21) pour le III, ganglion sphéno-palatin (22) et ganglion sous-maxillaire (23) pour le VII, ganglion otique pour le glosso-pharyngien, ganglion bronchique (25), ganglion cardiaque et autres ganglions viscéraux.

Le parasympathique médullaire est figuré par des fibres innervant le système musculaire lisse et les glandes de la peau (9 et 10).

En rouge : système sympathique (orthosympathique) prenant naissance dans les colonnes végétatives de la moelle intermédiaire (18).

Les fibres préganglionnaires font relais soit dans les ganglions de la chaîne latéro-vertébrale (13, 14), soit dans les ganglions prévertébraux (plexus solaire, ganglion mésentérique) (17), soit dans les ganglions préviscéraux.

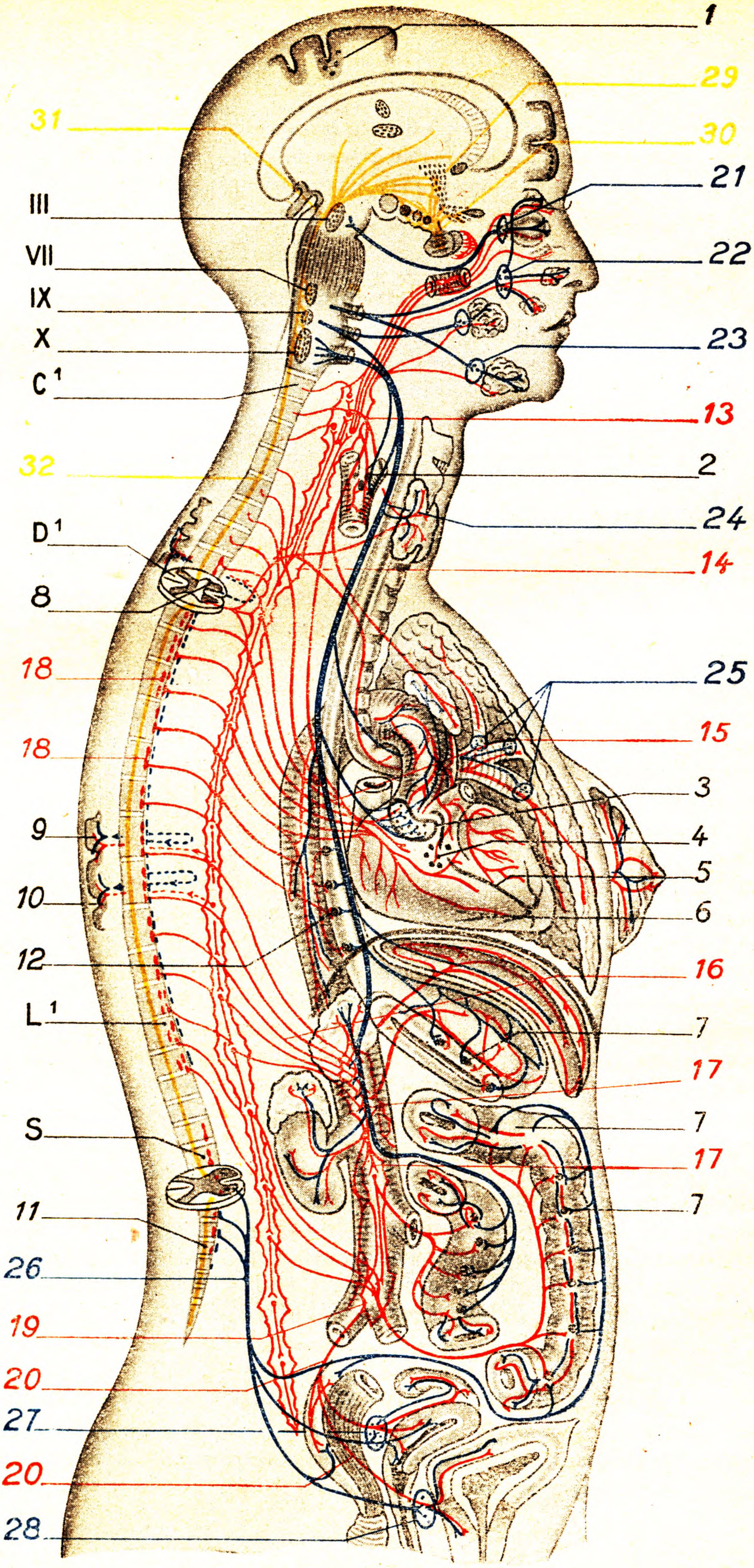


Fig. 321. — Le système nerveux végétatif.

(Voir légende au bas de la page précédente).

au contraire, dans le groupe des plexus ou des ganglions médians viscéraux où ils seraient le groupe céphalique à opposer au groupe du tronc. De plus, ils n'appartiennent pas au grand sympathique cranien, mais au parasympathique bulbaire (voy. *Système végétatif encéphalique*).

§ 3. — Relations des formations sympathiques périphériques entre elles et avec le système cérébro-spinal.

Les diverses formations que nous venons de décrire sont, d'une part, réunies entre elles par des filets nerveux, qui vont des ganglions latéro-vertébraux aux plexus préviscéraux, et de ceux-ci au système mural. Ils sont réunis, d'autre part, à l'axe cérébro-spinal d'une façon qui semble varier suivant les régions et dont la réalisation la plus schématique est constituée par les rameaux communicants qui réunissent les ganglions thoraciques aux nerfs rachidiens.

1° Il existe donc des filets nerveux qui se détachent des ganglions latéro-vertébraux et vont aux plexus préviscéraux ou plexus médians. De ceux-ci partent encore d'autres collatérales qui vont aux plexus intraviscéraux.

2° Les *rami communicantes*. Ceux-ci rattachent la chaîne latéro-vertébrale aux trente et une paires de nerfs rachidiens. Par l'intermédiaire de celles-ci, les centres ganglionnaires sympathiques périphériques se raccordent aux centres sympathiques situés dans la colonne grise de la moelle (fig. 320). Comme la chaîne ne présente en moyenne que vingt-deux ganglions sympathiques, il existe plus de rameaux communicants que de ganglions : c'est ainsi qu'à la région cervicale il existe souvent plus de huit rameaux pour trois ganglions.

Quoi qu'il en soit, le rameau communicant se détache soit du nerf rachidien mixte avant sa division en ses deux branches antérieure et postérieure, soit de la racine antérieure, soit même des deux racines, et alors il est double (fig. 321). Il aborde le ganglion et envoie une branche au nerf sinu-vertébral de Luschka. Chaque rameau communicant est constitué par deux éléments, tantôt accolés, tantôt plus ou moins distincts : le *rameau communicant blanc*, formé de fibres à myéline, le *rameau communicant gris*, formé surtout de fibres sans myéline de Remak et de quelques fibres à myéline.

Tel est le type normal du rameau communicant. Nous verrons leur nombre, leur trajet et leur topographie en établissant la description morphologique de chaque territoire du sympathique.

En ce qui concerne les *nerfs craniens* et les *ganglions sympathiques* qui leur paraissent annexés, les relations sont un peu différentes. A ce niveau, on ne retrouve plus les rami communicantes des nerfs rachidiens, et les filets sympathiques, analogues à des rami, qui se jettent dans les ganglions, ne font en réalité que les traverser sans s'y arrêter. Ces ganglions font partie du parasympathique cranien, dont les fibres arrivent par les nerfs eux-mêmes (voy. *Noyaux organiques du tronc cérébral*).

§ 4. — Centres organo-végétatifs du névraxe.

Les centres sympathiques ganglionnaires périphériques sont en relation avec une portion du système sympathique, admise aujourd'hui par tous les auteurs, et qui com-

porte des fibres et des centres situés dans la substance grise centrale du système cérébro-spinal.

Il existe : 1° des centres sympathiques inférieurs situés dans la substance grise de la moelle et du tronc cérébral et correspondant étage par étage aux formations ganglionnaires périphériques que nous venons de décrire ; 2° des centres supérieurs qui sont situés dans l'encéphale proprement dit.

1° Centres de la moelle et du tronc cérébral. — *A.* CENTRES ORGANO-VÉGÉTATIFS MÉDULLAIRES. — Nous avons déjà étudié la structure et la topographie cellulaire de ces centres à propos de la moelle épinière (voy. t. II, p. 669). Nous rappellerons seulement ici les données essentielles d'une systématisation d'ailleurs encore à l'étude.

Indiquons tout d'abord que la moelle végétative, comme la moelle de la vie de relation, s'étend sur toute la hauteur de cet axe nerveux. Mais il existe des variations régionales : variations topographiques, variations en densité aussi cellulaire. Schéma-

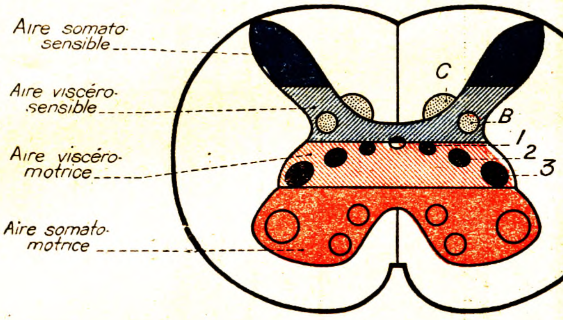


Fig. 322.

Aires physiologiques de l'axe gris de la moelle et répartition des groupements cellulaires (LHERMITTE, MASQUIN et TRELLES).

1, noyau intermédio-interne, ou para-épendymaire ou para-central. — 2, cellules intermédiaires ou intercalées. — 3, noyau de la colonne intermédio-externe ou noyau de la corne latérale ou noyau sympathique supérieur de Jacobson B, noyau de Bechterew. — C, colonne de Clarke.
N. B. — En ce qui concerne la colonne de Clarke, on la situe maintenant dans la zone somato-sensible.

tiquement, l'aire végétative est localisée dans la *portion intermédiaire de la moelle*, c'est-à-dire dans la région comprise entre les cornes antérieures et postérieures : c'est la *pars intermedia*. Cette portion intermédiaire est particulièrement importante entre les zones spécialement affectées aux régions motrices des membres ; mais on la retrouve partout avec ses cellules du type végétatif, soit sous forme de colonne fractionnée en nids cellulaires, soit sous forme de colonne continue. Cette *pars intermedia* envoie d'ailleurs des expansions ventrale et dorsale.

Dans cette masse on peut individualiser, sur une coupe transversale, plusieurs noyaux (fig. 323) dont le principal est le *noyau de la corne latérale* ou *colonne intermédio-externe* de Laruelle. Cette colonne devient très dense au niveau de C^8, D^1, D^2, D^3 ; c'est là que siège le *centre cilio-spinal de Budge* ou *centre irido-dilatateur*. Elle reste toujours bien individualisée sur toute la hauteur de la moelle thoracique, où nous rencontrons, étagés de haut en bas, un *centre cardiaque* (*centre accélérateur médullaire*), un *centre pulmonaire* (de D^1 à D^5), des *centres sudoraux* étagés, des *centres vaso-moteurs* étagés eux aussi pour les membres supérieurs, le tronc et les membres inférieurs, des *centres splanchniques* supérieurs et inférieurs.

D'autre part, en arrière du canal épendyme existe un *noyau commissural postérieur*, sorte de liaison transversale entre les noyaux droit et gauche de la corne latérale. Enfin,

tout autour du canal épendyme, existent des nids cellulaires végétatifs constituant

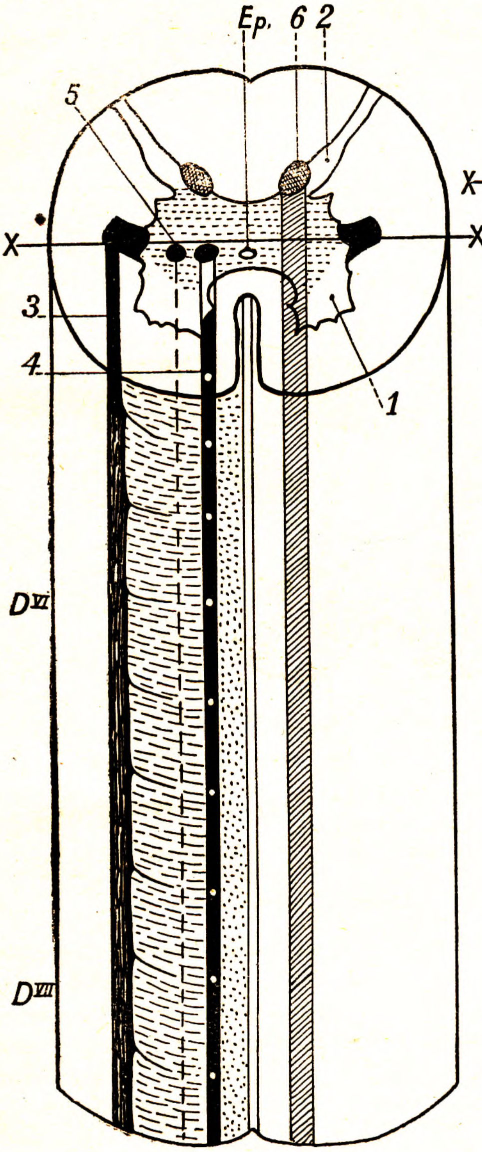


Fig. 323 A.

Topographie de la substance végétative de la moelle épinière au niveau de D^6 et D^7 (d'après LARUELLE).

Ep., canal de l'épendyme. — 1, corne antérieure. — 2, corne postérieure. — 3, colonne intermédio-interne latérale. — 4, colonne intermédio-interne. — 5, zone intermédiaire avec cellules intercalées. — 6, colonne de Clarke.

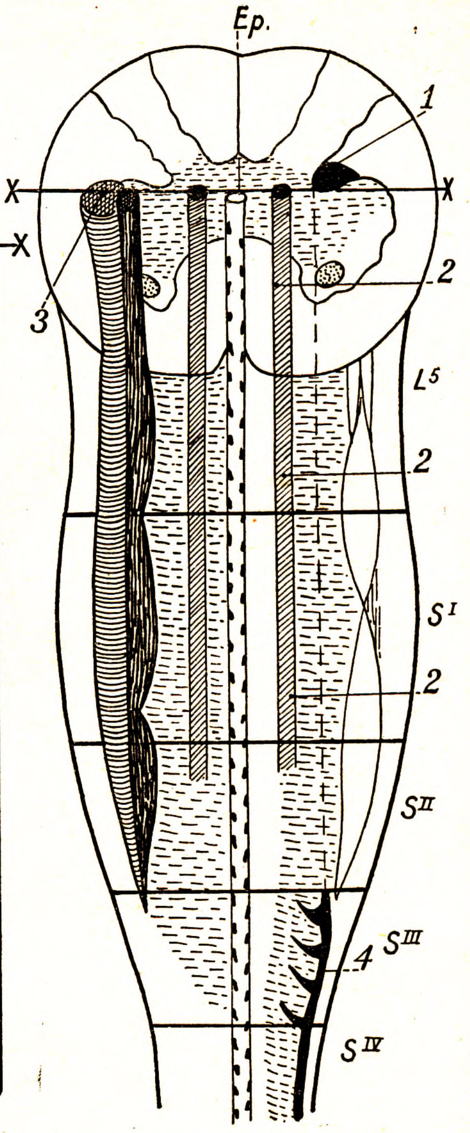


Fig. 323 B.

Topographie de la substance grise végétative au niveau de la moelle lombo-sacrée (d'après LARUELLE).

Les coupes passent par la partie postérieure du canal épendymaire.

Ep., canal de l'épendyme. — 1, colonne intermédio-latérale sacrée. — 2, 2, 2, colonne para-épendymaire. — 3, colonne postéro-externe. — 4, colonne en torsade.

La substance grise fondamentale végétative est indiquée en pointillé. La ligne XX indique le plan des coupes frontales.

la *colonne para-épendymaire* de Laruelle. Les localisations fonctionnelles de ces différentes formations ne sont pas encore précises.

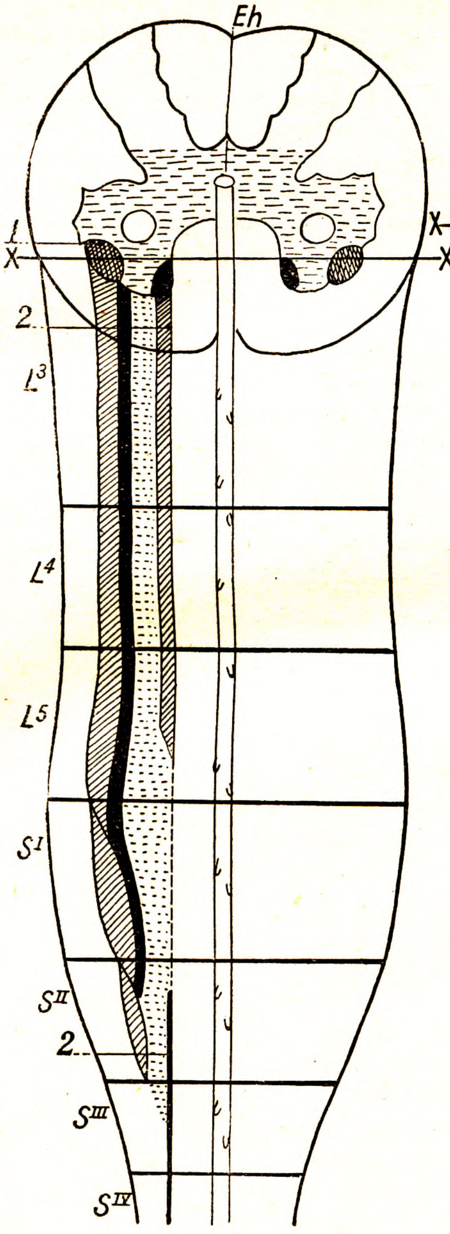


Fig. 324 A.

Topographie de la substance grise végétative au niveau de la moelle lombo-sacrée (d'après LARUELLE).

Les coupes longitudinales passent par la partie ventrale de la corne antérieure.

Ep., canal de l'épendyme. — 1, colonne antéro-externe. — 2, 2, colonne antéro-interne formant la colonne commissurale en SII, SIII et SIV.

La ligne XX indique le plan des coupes longitudinales frontales.

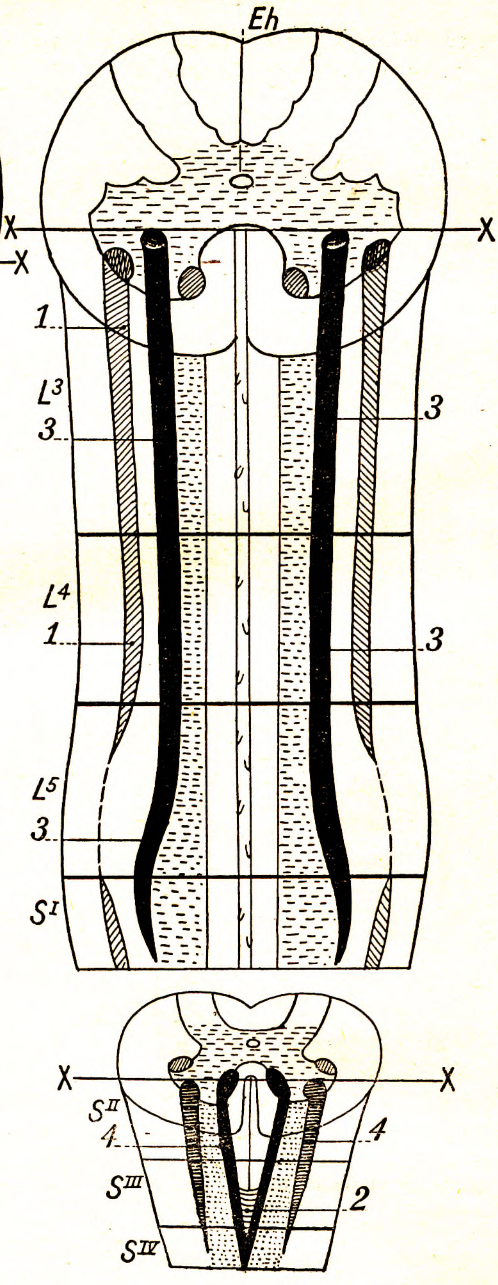


Fig 324 B et C.

Topographie de la substance grise végétative au niveau de la moelle lombo-sacrée (d'après LARUELLE).

Ep., canal de l'épendyme. — 1, colonne antéro-externe. — 2, colonne antéro-interne formant la colonne commissurale en SII, SIII et SIV. — 3, 3, colonne centrale. — 4, colonne en torsade.

En C, segment terminal de la moelle sacrée. La ligne XX indique le plan des coupes longitudino-frontales.

Dans la *moelle sacrée*, les centres végétatifs prennent une importance considérable. On y retrouve la colonne intermédio-externe très développée et qui *semble être le centre de l'innervation sympathique* des organes pelviens. De plus, il apparaît dans cette région une colonne végétative nouvelle, dont les cellules possèdent des prolongements entrelacés, d'où le nom de *colonne en torsade* que lui donne Laruelle. D'après cet auteur, cette colonne donnerait asile aux centres du parasympathique pelvien et serait soit le centre d'innervation de la musculature striée des organes pelviens (sphincter strié de la vessie, releveur de l'anus, etc...), soit un centre de coordination entre les appareils musculaires affectés à la miction, à la défécation, à l'accouplement.

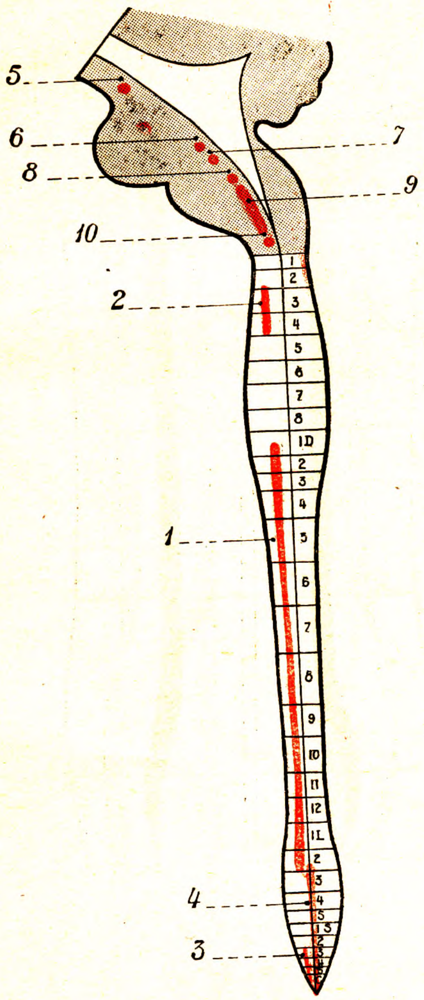


Fig. 325.

Les centres organo-végétatifs du tronc encéphalique et de la moelle. Les centres sympathiques médullaires (tractus intermedio-lateralis).

1, segment dorso-lombaire sympathique. — 2, segment cervical sympathique. — 3, segment sacré (remarquer l'interruption de la colonne au niveau des segments médullaires répondant à l'innervation des membres). — 4, parasympathique pelvien. — 5, centre parasympathique du moteur oculaire commun. — 6, du facial. — 7, de l'intermédiaire de Wrisberg. — 8, du glosso-pharyngien. — 9, du pneumogastrique. — 10, du spinal.

B. Centres organo-végétatifs du tronc cérébral. — On trouve dans le tronc cérébral les noyaux suivants (fig. 325).

a. *Dans le pédoncule cérébral*, le noyau organique du III ou *noyau pupillaire*, situé sous l'aqueduc de Sylvius, c'est le noyau dorsal et antérieur situé à l'extrémité supérieure de la colonne motrice du moteur oculaire commun ;

b. *Dans la protubérance*, près du bulbe, le noyau organique du VII, distinct du noyau moteur du facial : c'est le *noyau lacrymal* ;

c. *Dans le bulbe* :

α. Le noyau organique du nerf de Wrisberg ou *noyau salivaire supérieur* (glandes sous-maxillaire et sublinguale) situé dorsalement aux précédents, au-dessus et en arrière du noyau du faisceau solitaire.

β. Le noyau organique du glosso-pharyngien (IX) ou *noyau salivaire inférieur* (parotide), situé au-dessous du précédent, en arrière du faisceau solitaire.

γ. Le noyau organique du vague ou du pneumogastrique est le plus important des noyaux organiques bulbaires. C'est le *noyau dorsal du vague*, auquel on rattache le *noyau intercalaire de Staderini*. Les deux noyaux sont situés en arrière du noyau moteur ventral du X noyau ambigu, c'est-à-dire du noyau moteur de la vie de relation et en arrière du faisceau solitaire (noyau sensitif). Ce noyau est encore appelé

noyau cardio-pneumo-entérique, à cause de l'étendue de son territoire de distribution.

δ. Il existe encore un noyau bulbaire organique, celui du spinal (XI), qui rejoint les fibres du vague et dont il faut rapprocher les fibres organiques nées de la moelle cervicale et apportées par les racines médullaires du spinal.

2° **Centres supérieurs du sympathique.** — Morat écrivait, il y a longtemps déjà : « L'effet moteur de l'excitation de l'écorce cérébrale ne se borne pas à la contraction des muscles du squelette ; cette excitation retentit également sur les mouvements de la circulation, de l'intestin, des réservoirs glandulaires ainsi que sur les organes

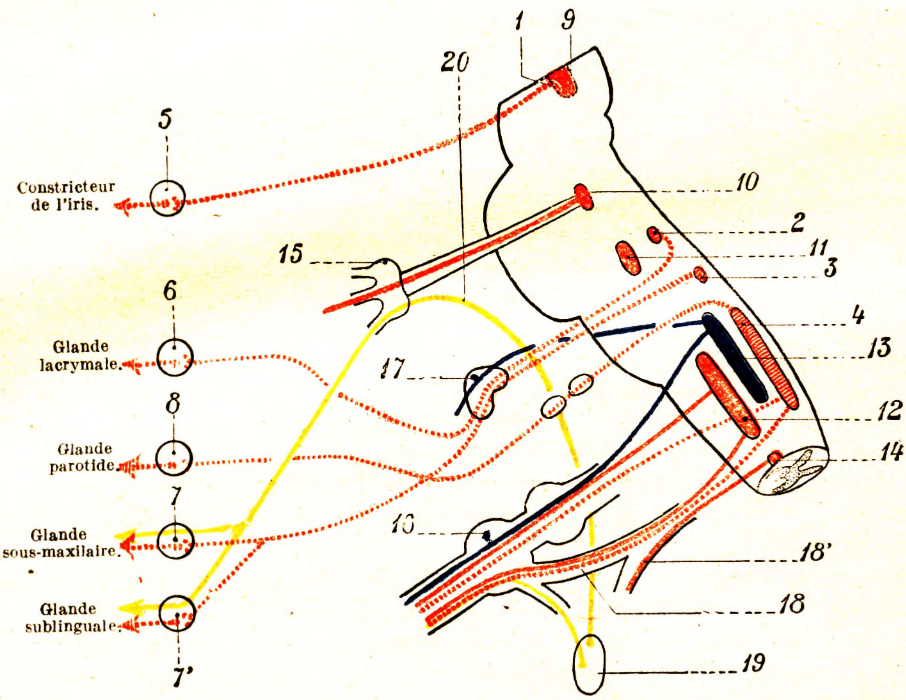


Fig. 326.

Centres du parasympathique cranien.

(*En rouge*, les noyaux moteurs ; *en pointillé rose*, les noyaux parasympathiques ; *en jaune*, les fibres postganglionnaires ; *en bleu*, **les noyaux sensitifs.)**

1, noyau organique du moteur oculaire commun. — 2, noyau organique du facial. — 3, noyau organique de l'intermédiaire de Wrisberg. — 4, noyau organique du glosso-pharyngien, du pneumogastrique et du spinal. — 5, ganglion ophtalmique. — 6, ganglion de Meckel. — 7, ganglion sous-maxillaire. — 7′, ganglion sublingual. — 8, ganglion otique. — 9. noyau moteur du moteur oculaire commun. — 10, noyau moteur du trijumeau. — 11, noyau moteur du facial. — 12, noyau moteur du pneumogastrique. — 13, faisceau solitaire. — 14, noyau moteur médullaire du spinal. — 15, ganglion de Gasser. — 16, ganglion du pneumogastrique. — 17, ganglion géniculé. — 18, 18′, branche interne et branche externe du spinal. — 19, ganglion cervical supérieur. — 20, fibres sympathiques postganglionnaires.

excréteurs eux-mêmes. En somme, aucun organe n'échappe à l'influence cérébrale. »

Si, comme nous le disions précédemment, l'histologie n'a pas pu caractériser dans les névraxes les centres sympathiques, la physiologie normale et pathologique ne permet pas de mettre en doute leur existence et Grasset écrivait : « Sans doute l'écorce n'intervient pas constamment dans la vie physiologique de ces appareils qui restent des appareils automatiques inférieurs ; son action n'est pas nécessaire, mais elle est efficace, c'est-à-dire qu'elle peut s'exercer dans certaines conditions. »

Quels sont ces centres supérieurs ? Nous envisagerons successivement : 1° les centres

corticaux ; 2° les centres opto-striés ; 3° les centres infundibulo-tubériens, et 4° les voies de projection de ces centres supérieurs sur les centres inférieurs.

a. *Centres corticaux.* — On ne peut contester l'influence exercée par les phénomènes mentaux, le développement des émotions et des processus affectifs sur le système végétatif. Toute émotion s'accompagne de phénomènes organiques. L'activité du cortex cérébral retentit parfois d'une manière violente sur le système végétatif.

Avec L. Muller, certains auteurs rejettent tout centre individualisé végétatif dans le cortex ; d'autres, avec Bechterew, cherchent à préciser la topographie des foyers corticaux dont l'excitation limitée déclenche des réactions végétatives électives. Depuis longtemps, un certain nombre d'auteurs (Pineles et Marburg, Forster et Kleist, Sherrington), après avoir remarqué au point de vue anatomo-clinique que les lésions de la zone motrice des membres inférieurs s'accompagnaient de perturbations dans le jeu des réservoirs vésicaux et rectaux, ont cherché à mettre en évidence dans le lobule paracentral des centres d'innervation vésicale et rectale. De leurs travaux expérimentaux, il résulte qu'il existe dans cette région deux centres antagonistes, dont la destruction entraîne pour l'un la rétention des urines et pour l'autre l'incontinence de la vessie.

Les manifestations intestinales de l'épilepsie, supprimées par l'exérèse de l'écorce motrice, montrent qu'il existe au niveau de cette écorce une zone qui contrôle l'activité du tractus digestif. Les constatations anatomo-cliniques et notamment les troubles sympathiques de l'hémiplégie (Périsson) montrent qu'il existe une représentation corticale du tonus dans les cellules pyramidales de la zone rolandique au milieu des cellules motrices. Il existe donc des centres corticaux sympathiques répartis dans toute l'écorce cérébrale, mais avec prédominance dans la zone sensitivo-motrice. On a dit que la destruction du lobe frontal entraînait l'amaigrissement, celle du lobe occipital l'adiposité. Mais ces faits sont discutables. L'action exercée par les centres psychiques sur les centres sympathiques corticaux qui réagissent sur tout le système sympathique n'est pas douteuse (pâleur ou rougeur émotive, diarrhée des combattants, amaigrissement du chagrin).

Bien que la localisation en soit imprécise, la physiologie normale et pathologique nous oblige à admettre la représentation corticale du sympathique.

Les centres supérieurs de l'encéphale contiennent donc à la fois des centres psychiques, des centres de la vie de relation, des centres de la vie organique, qui, physiologiquement et pathologiquement, sont en état d'interdépendance et de réciprocité et qui influent les uns sur les autres.

b. *Centres sympathiques opto-striés.* — Le rôle des noyaux gris de la base dans la fonction sympathique est mal connu. Sherrington y place des centres vaso-moteurs. Ott, Hale-Witte pensent que la partie antérieure des corps striés et du thalamus (c'est dans ce dernier noyau qu'aboutissent les voies de la sensibilité) serait un centre sympathique affecté à la régulation thermique, à la vaso-motricité, etc... Le rôle du corps strié dans la vie végétative a été invoqué à nouveau après la constatation des troubles vaso-moteurs, sudoraux, sécrétoires, observés dans les syndromes parkinsoniens et postencéphalitiques, où les noyaux gris sont atteints. Pour Périsson, l'étude anatomo-clinique des troubles sympathiques de l'hémiplégie permet de penser que les noyaux striés sont un relais dans la voie efférente des centres sympathiques corticaux.

c. *Centres sous-thalamiques : la région infundibulo-tubérienne.* — L'écorce grise de la base du cerveau, répondant à la région infundibulo-tubérienne, paraît douée d'une grande importance physiologique dans le domaine sympathique. Sans vouloir reprendre la discussion entre les syndromes hypophysaires (Froment) et les syndromes tubériens (Camus et Roussy), discussion dans laquelle la notion de la neurocrinie hypo-

physaire (Collin) paraît servir de transaction, il faut reconnaître que les noyaux gris tubériens et la substance grise péri-épendymaire de cette région du plancher du troisième ventricule jouent le rôle d'un centre végétatif important dont l'activité se manifeste sur le métabolisme de l'eau, des hydrates de carbone, des lipides, des albuminoïdes.

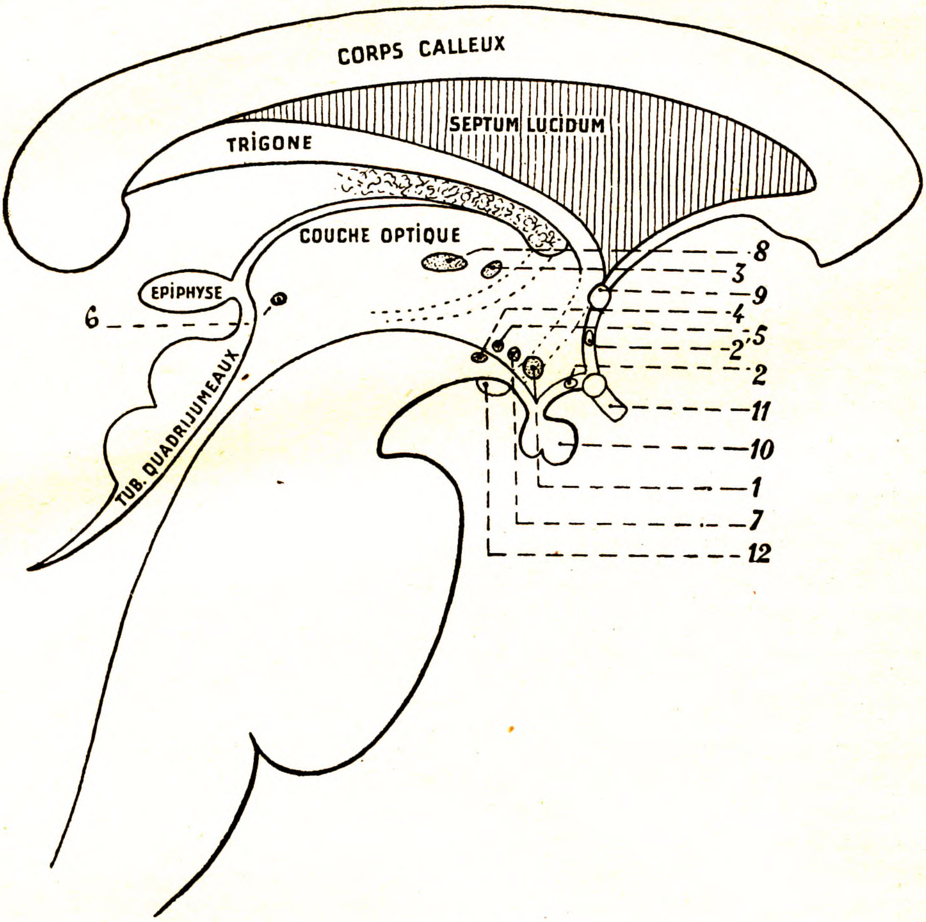


Fig. 327.

Localisation probable des centres diencéphaliques ou de la région infundibulo-tubérienne (Gabrielle).

1, centre de la régulation thermique. — 2 et 2′, centres régulateurs de l'eau. — 3, centres gluco-régulateurs. — 4, centres sudoraux. — 5, centre pupillaire. — 6, centre du sommeil. — 7, centres vaso-moteurs ou centres de la régulation circulatoire. — 8, commissure grise. — 9, commissure blanche antérieure. — 10, hypophyse. — 11, bandelette optique. — 12, tubercules mamillaires.

Ils jouent encore un rôle dans la régulation du sommeil et de la température, dans la régulation des fonctions sexuelles, dans le mécanisme de la faim et de la soif, etc...

Pour plus de détails (voy. t. II, *Région infundibulo-tubérienne.*)

d. *Voies de projection des centres supérieurs.* — Ces centres supérieurs partent des fibres efférentes qui vont dans les centres supérieurs du tronc cérébral et de la moelle. La capsule interne livre passage à ces fibres dans son bras postérieur, entre les territoires moteurs et sensitifs (Guillaume). Périsson, se basant sur les données anatomo-cliniques de l'hémiplégie, admet que la voie de conduction qui commande la régulation

du tonus sympathique comporte une voie principale, qui part des cellules de la zone rolandique et aboutit au corps strié. Après ce relais important, les fibres partent et descendent par la capsule interne en suivant les fibres pyramidales avec lesquelles elles sont intriquées. Un entre-croisement se fait au niveau du faisceau géniculé pour les fibres destinées à l'extrémité céphalique; les autres s'entre-croisent plus bas. Il existe également une voie accessoire, dont l'une paraît suivre la voie de la sensibilité. Mais, en fait, nous ne possédons pas de renseignements anatomiques précis sur les voies qui réunissent les centres supérieurs aux centres médullaires.

§ 5. — Systématisation des voies de conduction du système sympathique.

Les renseignements que peut nous donner la dissection et l'anatomie macroscopique sur les relations entre les diverses formations sympathiques que nous venons d'étudier sont insuffisants. Ils ont été complétés par l'étude des dégénérescences après section, par des méthodes physiologiques, notamment par l'excitation combinée à l'application de nicotine sur les ganglions.

Parmi ces faits, il en est un particulièrement important : c'est celui de l'excitation des ganglions après application de nicotine sur leur propre substance (Langley), expérience qui réalise une sorte de dissection chimique. En effet, la nicotine a la propriété de supprimer momentanément les synapses, c'est-à-dire de désunir la terminaison des cylindraxes qui aboutissent dans un ganglion et les arborisations dendritiques des neurones qui partent de ce ganglion. C'est un merveilleux interrupteur de courant. L'excitation électrique d'une fibre ganglionnaire afférente ayant subi une application de nicotine n'est suivie d'aucun effet si cette fibre présente un relais ganglionnaire; l'excitation traverse au contraire le ganglion et est affective si la fibre elle-même traverse le ganglion sans s'y arrêter. Grâce à cette méthode, on peut discriminer dans un plexus ganglionnaire, d'une part, les fibres qui y subissent un relais, et, d'autre part, celles qui ne font que le traverser sans s'y interrompre. Ce procédé expérimental si élégant a donc permis de pénétrer plus intimement dans la systématisation du système sympathique.

On est ainsi arrivé à trouver l'origine et le trajet de ce que nous appellerons les fibres préganglionnaires, la position du ganglion où se font leurs synapses, le trajet et la terminaison des fibres postganglionnaires. Ces notions permettent de continuer la comparaison du système nerveux de la vie végétative et de la vie animale. Nous verrons en effet que les centres médullaires et du tronc cérébral sont les origines réelles du système sympathique, que les ganglions latéro-vertébraux ou prévertébraux, ou intraviscéraux, ne sont que des relais étagés, reliés aux centres du névraxe par des filets nerveux que la dissection a permis d'isoler.

Nous allons donc étudier : la systématisation des rameaux communicants ; nous définirons les fibres pré et postganglionnaires : nous dirons quelques mots enfin du problème anatomique des voies sensitives sympathiques.

1° **Systématisation des rameaux communicants.** — Ce sont eux qui assurent la liaison des centres sympathiques médullaires et ganglionnaires périphériques (fig. 325).

A. Le rameau communicant blanc est constitué par deux sortes de fibres. Les unes, les plus nombreuses, ont leur origine réelle dans la moelle et sont centrifuges. Elles sont les prolongements cylindraxiles des cellules sympathiques des cornes latérales. Elles sont motrices, sécrétoires et portent à la chaîne latérale l'influence de la moelle. Nous verrons qu'il s'agit là de fibres préganglionnaires.

Les autres sont des prolongements dendritiques, centripètes et cellulipètes, ayant

leur origine réelle dans les neurones unipolaires ou à prolongement en T des ganglions spinaux. L'influx nerveux s'y propage de la chaîne vers les ganglions spinaux et vers la moelle : ce sont des fibres sensitives qui ont la même structure que les fibres motrices. Au niveau de la moelle cervicale, il n'y a plus de rameau communicant blanc.

B. Le rameau communicant gris renferme quelques rares fibres à myéline ; il est formé surtout de fibres de Remak et ses origines réelles sont dans les neurones des ganglions latéro-vertébraux. Les fibres nées du ganglion rejoignent le nerf rachidien correspondant et le suivent jusqu'à ses extrémités dans les territoires où il se rend :

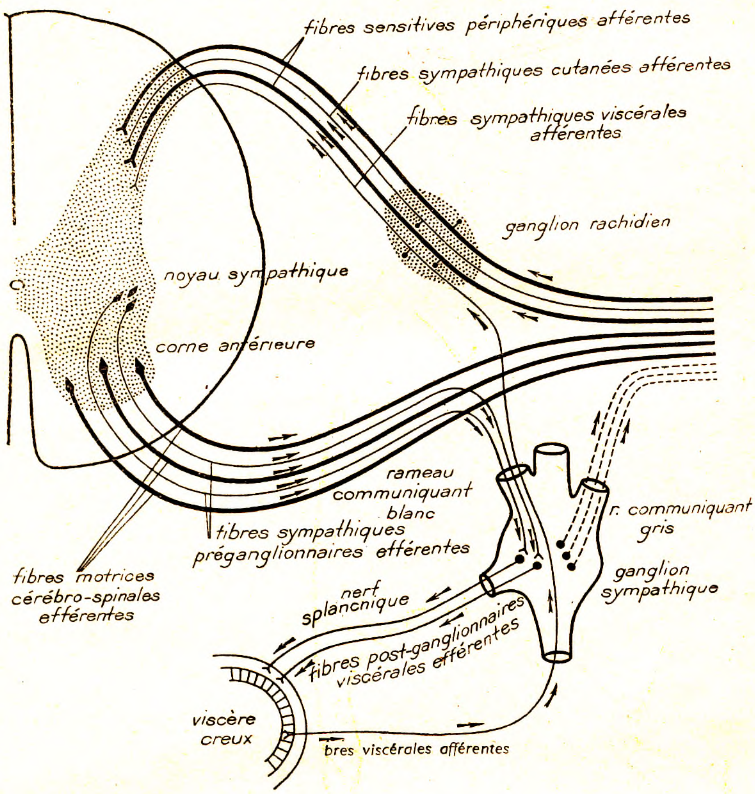


Fig. 328.

Connexions entre un ganglion sympathique et un nerf spinal dans la région thoracique ou abdominale (Purves-Stewart).

elles sont motrices et sécrétoires, ce sont des fibres postganglionnaires. Il y a peut-être aussi parmi elles des fibres sensitives provenant des neurones sensitifs des ganglions sympathiques. Ce rameau est dit efférent gris ou somatique, il donne la racine sympathique du nerf sinu-vertébral de Luschka.

C. Au niveau du tronc cérébral, il n'y a pas l'homologue des ganglions latéro-vertébraux : les rami communicantes n'existent pas et les filets sympathiques qui semblent les représenter et assurer la communication avec la moelle ne s'arrêtent pas dans ces ganglions, mais les traverse. Les filets sympathiques qui vont des noyaux du tronc cérébral à ces ganglions parasympathiques sont mêlés aux fibres des nerfs craniens.

2° **Fibres préganglionnaires et postganglionnaires.** — De leur origine réelle, c'est-

à-dire des noyaux médullaires ou encéphaliques, les fibres myéliniques sortent par les rameaux communicants blancs après avoir reçu par leurs prolongements dendritiques les excitations apportées par les neurones centraux médullaires ou encéphaliques. Leurs cylindraxes à myéline, qui sont les homologues des filets radiculaires antérieurs des nerfs moteurs de la vie de relation, relient le centre médullaire à l'appareil ganglionnaire périphérique. Ce sont les fibres préganglionnaires ou centro-ganglionnaires. Après un trajet variable, ces fibres s'épanouissent dans un ganglion déterminé et font leur synapse avec les dendrites des neurones de ce ganglion. Les cylindraxes de ceux-ci sortent alors du ganglion, constituant les filets sympathiques, filets formés de fibres amyéliniques postganglionnaires ou ganglio-organiques qui vont sans s'interrompre se terminer dans les divers organes. Nous verrons que de l'étude des fibres pré et postganglionnaires on peut tirer une différence entre sympathique et parasympathique.

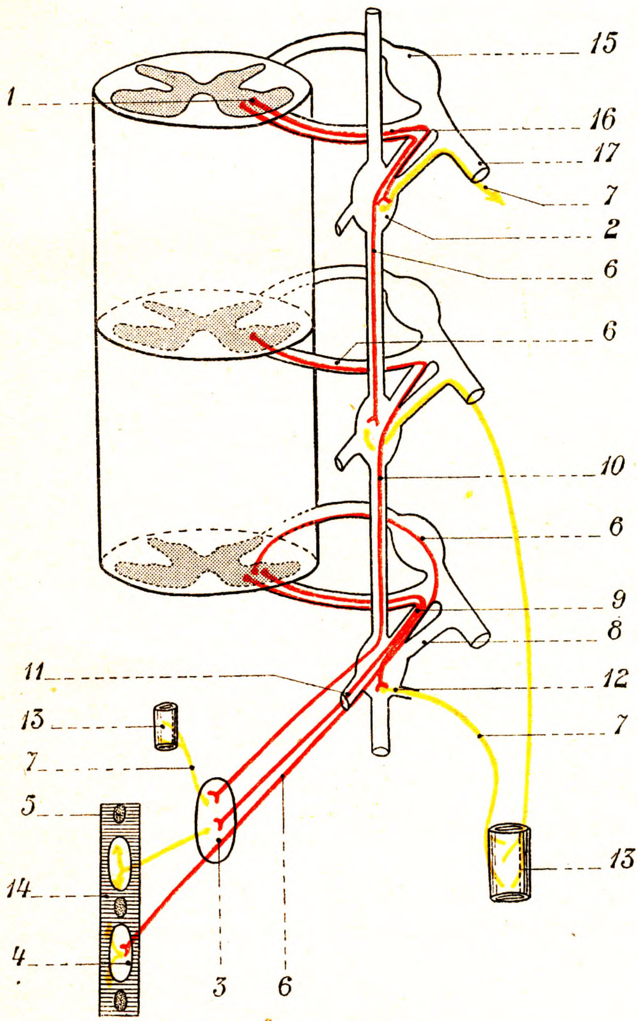


Fig. 329.

Systématisation du sympathique.

1, centre médullaire. — 2, ganglion de la chaîne latéro-vertébrale. — 3, ganglion prévíscéral. — 4, un ganglion parenchymateux ou viscéral. — 5, un appareil autonome local. — 6, 6, fibres préganglionnaires (*rose*). — 7, fibres postganglionnaires (*jaune*). — 8, rameau communicant gris. — 9, rameau communicant blanc. — 10, cordon intermédiaire. — 11, collatérale interne. — 12, collatérale antérieure. — 13, un vaisseau. — 14, un viscère. — 15, racine postérieure et ganglion rachidien. — 16, racine antérieure. — 17, nerf rachidien.

a. Pour ce qui est des fibres *préganglionnaires*, fibres à myéline, la plupart d'entre elles passent bien par le rameau communicant blanc après avoir suivi la racine antérieure (fig. 328 et 329). Pour Morat et Bonne, un certain nombre, nous l'avons vu, suivent la racine postérieure : ces conclusions ne sont pas acceptées par Langley. Il faut se souvenir qu'une fibre est dite préganglionnaire depuis son origine dans l'axe cérébro-spinal jusqu'à son synapse neuronal dans un ganglion et que, d'autre part, pour aller des centres du névraxe à l'organe qu'elle innerve, elle ne présente qu'un relais, ne fait qu'un synapse avec un neurone ganglionnaire. Enfin,

ce synapse peut se faire à des étages différents : tant et si bien que la longueur des fibres préganglionnaires est très variable. Certaines fibres font, en effet, leur synapse à un premier niveau dans le ganglion latéro-vertébral correspondant au même segment médullaire ou bien dans le ganglion sus ou sous-jacent, mais toujours dans la chaîne latéro-vertébrale. D'autres fibres font leur synapse au troisième niveau dans les plexus ou ganglions médians prévertébraux après avoir traversé sans s'y arrêter les ganglions du premier étage. Les plus longues, après avoir traversé sans s'y arrêter les deux étages précédents, vont donc de la moelle jusqu'aux ganglions intraviscéraux.

b. Les fibres *postganglionnaires,* qui sont des fibres *amyéliniques,* naissent dans le ganglion et forment le relais. Elles sont d'autant plus courtes que la fibre préganglionnaire est plus longue, ce qui revient à dire qu'elles émergent de neurones ganglionnaires plus voisins de la périphérie.

Certaines de ces fibres postganglionnaires provenant des ganglions latéro-vertébraux sont les fibres somatiques qui forment les rameaux communicants gris, rami qui relient les ganglions latéro-vertébraux aux nerfs mixtes rachidiens. Ces fibres les suivent alors jusqu'à leurs terminaisons dans les tissus innervés par eux. Seuls les ganglions latéro-vertébraux donnent des fibres somatiques pour les nerfs rachidiens.

D'autres fibres, nées des ganglions latéro-vertébraux et d'autres ganglions sympathiques, forment les fibres viscérales ou splanchniques qui vont innerver les organes des appareils de la vie végétative par une double voie : l'une directe par les plexus et les nerfs sympathiques ; l'autre indirecte en se jetant sur les vaisseaux de voisinage (en particulier les artères), sur lesquels ils forment des plexus secondaires.

c. Fibres ganglionnaires commissurales. Certains auteurs admettent que quelques fibres postganglionnaires, au lieu de se distribuer aux viscères ou de revenir aux nerfs rachidiens par les fibres somatiques, serviraient à relier entre eux divers ganglions de la chaîne latéro-vertébrale ; tous les auteurs n'admettent pas ces fibres commissurales.

Mais il est un fait non douteux, c'est qu'un certain nombre de ces fibres préganglionnaires, qui s'arrêtent en entier dans un ganglion sympathique, émettent des collatérales, avant d'arriver à ce ganglion auquel elles sont destinées. Ainsi une même fibre ganglionnaire peut s'articuler : avec des fibres postganglionnaires de plusieurs ganglions de la chaîne latéro-vertébrale en hauteur ou en profondeur et avec des fibres des ganglions prévertébraux et des ganglions viscéraux.

Ainsi sont créées des voies commissurales et des anastomoses d'autant plus nombreuses que les fibres préganglionnaires sont plus longues.

3° **Le problème des voies sensitives sympathiques.** — Nous dirons en débutant que si le système nerveux de la vie végétative fonctionne comme celui de la vie de relation, les fibres périphériques sensibles afférentes reçoivent dans les divers organes des impressions qu'elles transmettent à des centres qui les réfléchissent sur des fibres motrices. Il doit donc exister un véritable arc réflexe avec ses voies afférentes sensitives et efférentes motrices.

Jusqu'à présent, nous n'avons étudié que la partie motrice efférente de cet arc réflexe. Comment est constituée sa partie sensitive ? Les avis sont partagés et les auteurs ne sont pas d'accord.

a. Certains prétendent que l'appareil ganglionnaire sympathique est uniquement moteur, que les ganglions ne sont pas le siège de vrais réflexes avec neurones sensitifs et moteurs, mais présentent des pseudo-réflexes ou réflexes d'axones qui n'exigent pas le double arc anatomique, réflexes qui peuvent s'expliquer par la conduction antidromique de l'influx nerveux dans l'axone. Aujourd'hui, d'après A. Thomas, les physio-

logistes n'admettraient plus les réflexes purement ganglionnaires. On pourrait donc concevoir les deux systèmes nerveux comme ayant une partie commune sensitive, mais parfaitement différenciés dans leur système efférent, c'est-à-dire moteur.

b. Pour d'autres, au contraire, il existerait des éléments cellulaires spéciaux pour les fonctions sensitives du sympathique. Quelques auteurs ont en effet décrit dans les ganglions sympathiques des cellules sympathiques à dendrites longues et amyéliniques allant jusqu'aux muqueuses et qui seraient des éléments sensitifs dont l'axone, court, irait se ramifier dans le ganglion autour des cellules motrices sympathiques. Mais la conception de cet arc réflexe anatomique ganglionnaire est hypothétique.

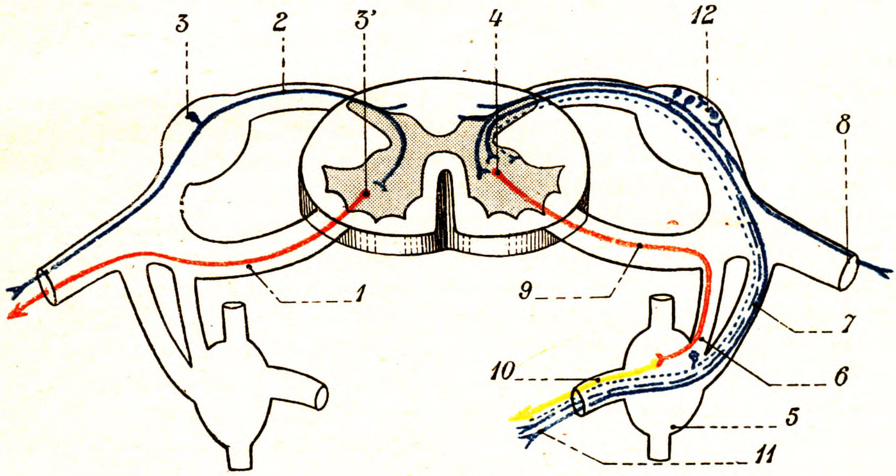


Fig. 330.
Les arcs réflexes sympathiques et les différentes conceptions des voies de la sensibilité sympathique.

(*En bleu,* les voies de la sensibilité sympathique identiques à celles de la vie de relation ; *en pointillé,* neurones sympathiques de la sensibilité ; *en traits interrompus,* cellules de Dogiel du ganglion spinal.) A gauche, l'arc réflexe de la vie de relation. A droite, l'arc réflexe de la voie sympathique avec le relais ganglionnaire.

1, racine antérieure. — 2, racine postérieure. — 3, ganglion spinal. — 3′, corne antérieure et neurone moteur périphérique. — 4, tractus intermedio-lateralis où aboutissent des fibres de la sensibilité. — 5, ganglion sympathique. — 6, rameau communicant blanc. — 7, rameau communicant gris. — 8, nerf rachidien. — 9, fibres préganglionnaires partant du tractus intermedio-lateralis. — 10, fibres postganglionnaires. — 11, fibres de la sensibilité. — 12, cellule de Dogiel.

Dogiel, enfin, a décrit dans les ganglions spinaux des cellules d'association qui assureraient la connexion des voies sensitives organiques et des voies sensitives animales.

c. Mais, pour d'autres auteurs, point n'est besoin de dispositifs anatomiques spéciaux. On peut se représenter les voies de la sensibilité sympathique de la manière suivante (fig. 330) :

Tout d'abord, les fibres sensitives organiques afférentes sont superposables par leur origine et leur trajet à celles de la vie de relation.

α. Les *fibres périphériques* ont pour origine réelle et centre trophique le neurone unipolaire du ganglion rachidien et des ganglions homologues des nerfs craniens. Ces fibres gagnent le ganglion spinal par deux voies. Les fibres sensitives sympathiques du cou, de la tête, du tronc, des téguments arrivent au névraxe en suivant les racines postérieures des nerfs rachidiens et craniens ; celles qui viennent des viscères thoraciques, abdominaux et pelviens traversent sans s'y arrêter le ganglion sympathique, passent par les rameaux communicants blancs et quelques-unes par le rameau gris et gagnent le ganglion spinal par la racine postérieure. Dès leur pénétration dans la moelle, les fibres sensitives sympathiques se comportent comme des fibres sensitives de la vie de

relation. Il existe, en effet, des voies directes segmentaires homolatérales et croisées qui vont s'articuler avec les cellules de la colonne sympathique motrice du même segment médullaire. Il existe enfin des voies d'association étagées qui gagnent, grâce aux fibres longues, les noyaux de Goll et Burdach par les cordons postérieurs. Quant aux fibres moyennes, elles aboutissent à la colonne de Clarke-Stilling qui sert de relais et il ne semble pas douteux que certains groupes cellulaires de cette colonne de Clarke jouent un rôle important comme répartiteur sensitif des fibres des voies moyennes.

Les fibres sensitives nées des ganglions annexés aux nerfs craniens pénètrent dans le bulbe et la protubérance et se relaient dans les noyaux sensitifs bulbaires.

β. Les *fibres centrales* nées des noyaux de la colonne de Clarke ou des noyaux de Goll et Burdach gagnent par les mêmes relais que les voies sensitives de la vie de relation le cervelet, le thalamus ou l'écorce cérébrale sensitive.

Un certain nombre de fibres sensitives sympathiques font synapse dans le thalamus avec les neurones des centres sous-corticaux du sympathique qui entretiennent la régularité des fonctions végétatives.

Il n'est pas douteux que les impressions organo-végétatives arrivent à l'écorce cérébrale, probablement dans la zone sensitivo-motrice. Les épilepsies avec épine viscérale en sont une preuve, mais les voies sont assez imprécises en tout cas à l'état normal. Les sensations provoquées dans les centres corticaux par les fibres sympathiques forment pourtant le fond principal de la cénesthésie ou sens de l'existence, la conscience du moi physique de Grasset. On pourrait croire, à cette description, que les fibres sympathiques se confondent avec celles de la vie de relation. Il n'y a pas, dit Guillaume, de voies anatomiques sensitives organiques particulières ; il n'y a que des modes d'excitation qui diffèrent : l'excitant habituel de la muqueuse digestive, dans les limites normales, par exemple l'alcalinité ou l'acidité, entraînera la réaction habituelle, la sécrétion ; mais, si l'acidité devient trop grande (hyperchlorhydrie), le tube digestif répond par la douleur à l'excitant trop violent. On comprend ainsi pourquoi l'intestin est coupé sans douleur, tandis qu'il traduit sa souffrance sous l'influence d'un tiraillement ou d'une distension exagérée.

Cependant, dans certains cas, les fibres sensitives se dégagent de celles de la vie de relation ; c'est ainsi que le *nerf dépresseur de Cyon* est un nerf sensitif cardiaque spécial ; c'est ainsi qu'on peut expliquer l'action bilatérale d'une sympathectomie péri-artérielle unilatérale (Leriche) par l'existence de fibres vasculaires sensitives. Pour montrer encore l'étroite association des sensibilités viscérales et cutanées de la vie de relation, il faut rappeler également les hyperalgies cutanées qui accompagnent certaines affections viscérales, *douleurs rapportées* de Langley, *zones hyperalgiques* de Head, qu'on peut d'ailleurs expliquer par l'action dans un même segment médullaire des fibres de la sensibilité viscérale sur celles, voisines, de la sensibilité cutanée.

§ 6. — Parallèle entre le grand sympathique et le parasympathique.

Des modes de réaction pharmacologique différencient ces deux systèmes. L'adrénaline, nous l'avons déjà dit, semble être l'excitant spécifique du sympathique, et la pilocarpine, celle du parasympathique. Mais peut-être s'agit-il là plus d'une question de dose que d'un effet chimique réellement spécifique.

Au point de vue endocrinien, l'action de la surrénale, glande associée au sympathique, semble s'opposer à celle du pancréas uni au parasympathique (Garrelon et Santenoise).

Fonctionnellement, ils sont antagonistes l'un de l'autre dans chacun des viscères où ils se distribuent (iris, cœur, etc...), si bien qu'au point de vue physiologique et anatomique le fonctionnement de certains viscères paraît assuré de la manière suivante : 1° le système nerveux local contenu dans le viscère lui-même assure le fonctionnement automatique viscéral même en l'absence du système organo-végétatif qui lui est superficiel) ; 2° le système organo-végétatif et ses centres encéphalo-médullaires contrôlent le système autonome local, dont nous venons de parler, grâce à deux ordres de fibres à fonctions antagonistes : les fibres sympathiques et les fibres parasympathiques.

Mais ce qui nous intéresse tout particulièrement au point de vue anatomique, c'est de connaître quelles sont les différences morphologiques qui permettent de séparer ces deux ordres de fibres ou, mieux, ces deux systèmes contenus dans un seul. Nous allons constater que leurs principales différences anatomiques consistent : 1° dans la systématisation de leurs centres respectifs ; 2° dans les voies suivies par leurs fibres et dans l'étendue des territoires qu'ils innervent. Étudions donc, tout d'abord, les centres du sympathique et du parasympathique, puis le mode de distribution du sympathique et du parasympathique.

1° **Les centres du sympathique et du parasympathique dans le névraxe** (fig. 331). — En ce qui concerne les centres supérieurs, c'est-à-dire ceux qui sont situés dans le cerveau, nous n'avons que des données encore incertaines. Nous y avons fait allusion en étudiant le système nerveux central (noyaux opto-striés, région du tuber, circonvolution du corps calleux ou grande circonvolution limbique, etc.).

a. *Centres sympathiques.* — En ce qui concerne les centres inférieurs du sympathique, on peut considérer qu'ils siègent uniquement dans la moelle (voy. *Moelle épinière*).

b. *Centres parasympathiques.* — Le parasympathique a des centres supérieurs et inférieurs. Les centres supérieurs sont contenus dans le tronc cérébral, où ils constituent les noyaux organo-végétatifs du III, du VII, du IX, du X et du XI. Nous les avons étudiés avec les nerfs craniens ; la figure ci-jointe nous montre leur situation (fig. 333). Les centres inférieurs siègent dans la moelle sacrée (voy. p. 390). Quelques auteurs (Gilis) se demandent même si les noyaux d'origine des nerfs vaso-dilatateurs, qui siègent dans les régions de la moelle cervicale, thoracique et lombaire, ne devraient pas être considérés comme des centres du parasympathique.

2° **Modes de distribution du sympathique et du parasympathique.** — Des centres que nous venons de signaler partent des fibres qui gagnent les ganglions périphériques. Comment se comportent ces fibres par rapport à ces ganglions ?

A. *Voies suivies par les fibres sympathiques proprement dites.* — Envisageons successivement les fibres préganglionnaires et les fibres postganglionnaires.

a. *Fibres préganglionnaires.* — Les cylindraxes partis des centres médullaires, échelonnés du huitième segment cervical (C^{VIII}) au deuxième segment lombaire (L^{II}), gagnent les ganglions de la chaîne latéro-vertébrale et s'y arrêtent. On donne à ces fibres le nom de *fibres préganglionnaires* (Langley). Quelques-unes de ces fibres ne s'arrêtent pas cependant dans les ganglions latéro-vertébraux et gagnent les plexus prévisceraux.

Pour gagner les ganglions, les fibres préganglionnaires du système sympathique destinées aux viscères passent toutes par les rameaux communicants de la colonne dorso-lombaire. Comme nous venons de le dire, elles subissent le plus souvent un relais dans ces ganglions, mais parfois les traversent sans s'y arrêter. Voilà ce qu'on observe suivant les niveaux considérés : 1° au niveau du *sympathique céphalique*, les fibres préganglion-

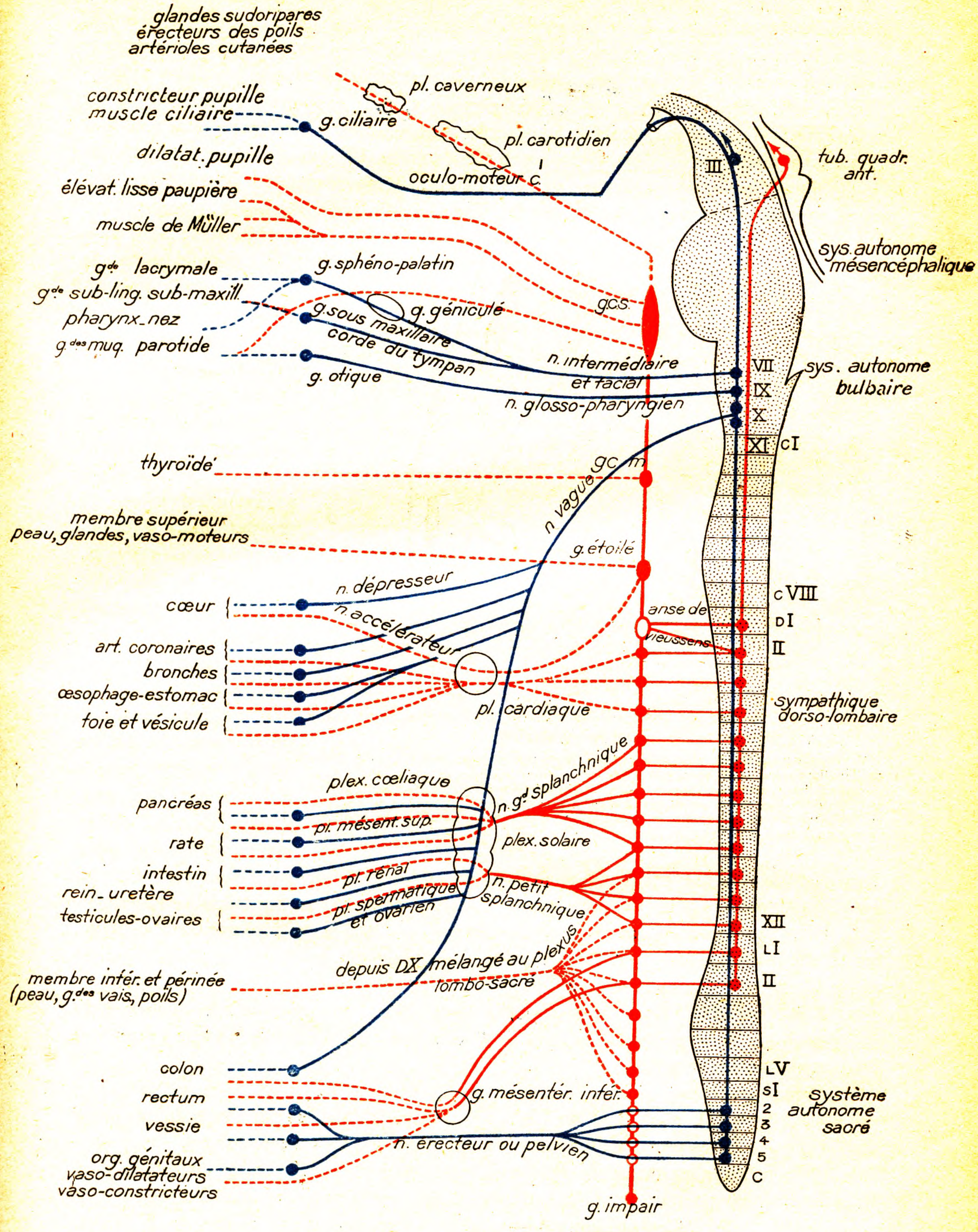


Fig. 331.

Le système nerveux végétatif avec ses divisions autonome et sympathique (PURVES STEWART).

naires s'arrêtent toutes dans les ganglions cervicaux. Les fibres *postganglionnaires*, c'est-à-dire qui en partent, gagnent les nerfs craniens et traversent les ganglions annexés à ces nerfs sans s'y arrêter ; 2° au niveau du *sympathique cardiaque*, les fibres préganglionnaires s'arrêtent dans les ganglions cervicaux, puis gagnent les parois du cœur sans s'arrêter dans les ganglions du plexus. C'est absolument le contraire pour les fibres du parasympathique (fig. 332). Celles-ci, en effet, parties de leurs centres, s'arrêtent dans les ganglions du plexus cardiaque ; 3° au niveau du *plexus solaire*, les fibres préganglionnaires sympathiques, représentées par les fibres myéliniques des nerfs splanchniques, s'arrêtent dans les ganglions du plexus, tandis que les fibres préganglionnaires du parasympathique traversent les ganglions sans s'y arrêter ; 4° au niveau du *plexus mésentérique inférieur et du plexus hypogastrique*, les fibres préganglionnaires du sympathique s'interrompent dans le plexus, alors que la majorité des fibres préganglionnaires du parasympathique ne s'y arrêtent pas.

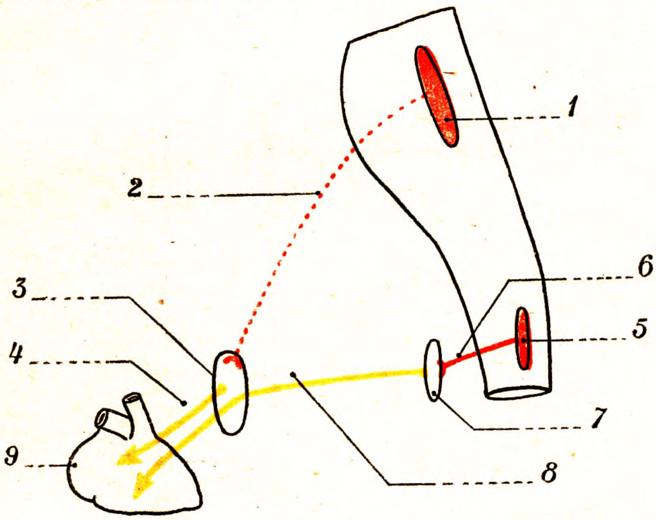


Fig. 332.

Mode de distribution du sympathique et du parasympathique dans le plexus cardiaque.

1, noyau organique du pneumogastrique (parasympathique cranien). — 2, fibres préganglionnaires. — 3, plexus de Wrisberg (parasympathique). — 4, fibres postganglionnaires parasympathiques. — 5, tractus intermedio-lateralis (sympathique médullaire). — 6, fibres préganglionnaires sympathiques. — 7, ganglion stellaire. — 8, fibres postganglionnaires sympathiques traversant le ganglion de Wrisberg sans s'y arrêter. — 9, cœur.

b. *Fibres postganglionnaires.* — Quant aux fibres sympathiques qui partent des ganglions de la chaîne latéro-vertébrale, elles traversent le plus souvent les plexus viscéraux et les ganglions, qui sont leurs équivalents, au niveau des nerfs craniens, sans s'y arrêter, pour gagner les tuniques viscérales.

B. *Voies suivies par les fibres parasympathiques.* — Dans le système parasympathique, les relations sont différentes. Envisageons successivement les fibres préganglionnaires et les fibres postganglionnaires.

a. *Fibres préganglionnaires.* — Ces fibres sont beaucoup plus longues que celles du sympathique. Nous pouvons les envisager au niveau du parasympathique cranien et du parasympathique pelvien :

α. *Parasympathique cranien.* — Nous avons vu que les fibres parasympathiques appartenant au III, au VII et au IX, s'interrompent dans les ganglions de ces nerfs, tandis que les fibres postganglionnaires du sympathique les traversent sans s'y arrêter. Les fibres préganglionnaires du parasympathique, donc myéliniques, contenues dans le sympathique, partent du noyau d'origine du nerf cranien et suivent le tronc de celui-ci (fig. 333). Celles qui sont destinées au cœur gagnent le plexus de Wrisberg, assimilable à un ganglion mural où elles ont un relais (fig. 332). Au contraire, celles qui atteignent le plexus solaire le traversent sans s'y arrêter et gagnent les ganglions interpariétaux et le plexus d'Auerbach (fig. 336, 13).

β. *Parasympathique pelvien.* — Ces fibres du parasympathique suivent les nerfs émanés des racines sacrées ou nerfs érecteurs et gagnent directement les ganglions muraux des viscères du petit bassin. La plupart d'entre elles traversent sans s'y arrêter les ganglions hypogastriques.

b. *Fibres postganglionnaires.* — Ces fibres postganglionnaires, donc amyéliniques, sont forcément très courtes puisqu'elles partent des ganglions contenus dans les viscères pour aboutir aux tuniques.

c. *Résumé.* — Si nous schématisons dans une vue d'ensemble le parallèle que nous

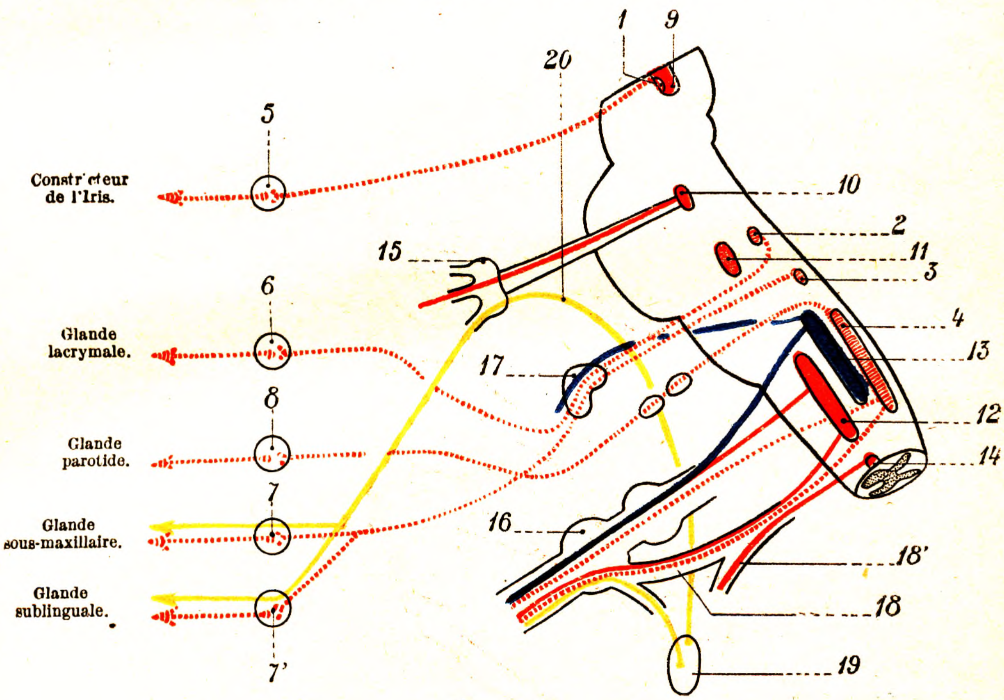


Fig. 333.

Centres du parasympathique cranien.

(*En rouge*, les noyaux moteurs ; *en pointillé rose*, les noyaux parasympathiques ; *en jaune*, les fibres postganglionnaires ; *en bleu*, les noyaux sensitifs.)

1, noyau organique du moteur oculaire commun. — 2, noyau organique du facial. — 3, noyau organique de l'intermédiaire de Wrisberg. — 4, noyau organique du glosso-pharyngien, du pneumogastrique et du spinal. — 5, ganglion ophtalmique. — 6 ganglion de Meckel. — 7, ganglion sous-maxillaire. — 7', ganglion sublingual. — 8, ganglion otique. — 9, noyau moteur du moteur oculaire commun. — 10, noyau moteur du trijumeau. — 11, noyau moteur du facial. — 12 noyau moteur du pneumogastrique. — 13, faisceau solitaire. — 14, noyau médullaire du spinal. — 15, ganglion de Gasser. — 16, ganglion du pneumogastrique. — 17, ganglion géniculé. — 18, 18', branche interne et branche externe du spinal. — 19, ganglion cervical supérieur. — 20, fibres sympathiques postganglionnaires.

venons d'établir, nous pouvons dire tout d'abord que les fibres du parasympathique en général, cranien ou pelvien, aboutissent à un ganglion périphérique, toujours voisin des viscères ou même contenu dans la tunique viscérale. Au contraire, les fibres préganglionnaires du sympathique aboutissent le plus souvent dans des ganglions voisins des centres nerveux, c'est-à-dire dans ceux de la chaîne latéro-vertébrale. En conséquence, pour un viscère considéré qui reçoit des fibres sympathiques et parasympathiques, on peut dire que la fibre préganglionnaire sympathique est toujours plus courte que celle du parasympathique. De ce fait, la fibre postganglionnaire est longue. La figure 334 rend évident ce fait. Nous y voyons encore que le grand sympathique possède un premier relais dans les ganglions de la chaîne latéro-vertébrale, tandis que le para-

sympathique traverse ces ganglions latéro-vertébraux et le plus souvent les ganglions préviscéraux pour se relayer dans les plexus muraux qui lui appartiennent en propre.

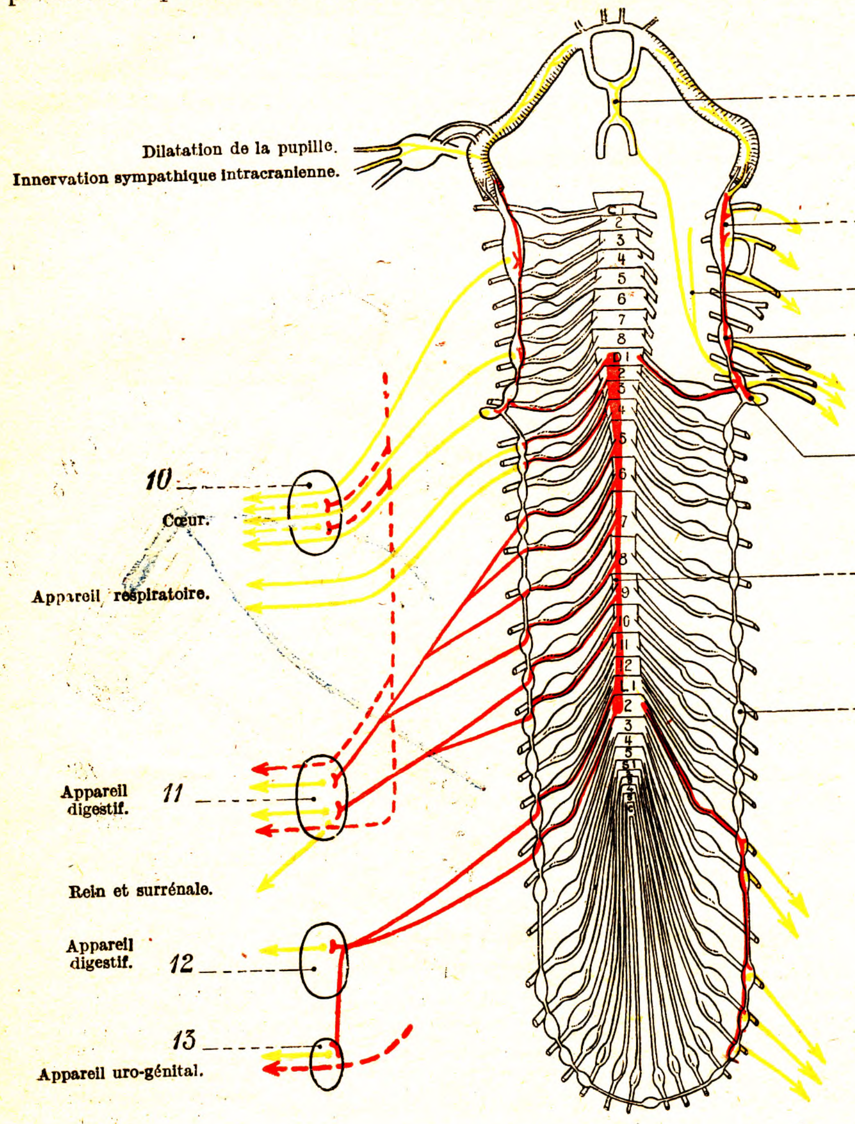


Fig. 334.

Territoires du sympathique.

En rose, les fibres préganglionnaires ; *en jaune*, les fibres postganglionnaires ; *en pointillé*, les fibres du parasympathique qui entrent dans le même plexus que les fibres postganglionnaires. A gauche, innervation sympathique viscérale. A droite, innervation sympathique des membres (nerfs vaso-moteurs, sudoraux, pilo-moteurs, etc.)

1, colonne sympathique médullaire dorso-lombaire. — 2, chaîne latéro-vertébrale ganglionnaire. — 3, plexus vasculaire intracranien autour du polygone de Willis. — 4, nerf vertébral. — 5, ganglion cervical supérieur. — 6, ganglion cervical moyen. — 7, ganglion cervical étoilé ou stellaire. — 10, plexus de Wrisberg. — 11, plexus solaire. — 12, plexus mésentérique. — 13, plexus hypogastrique.

3° **Territoires du sympathique et du parasympathique.** — Envisageons successivement l'un et l'autre système.

A. Territoires du grand sympathique. — La chaîne latéro-vertébrale et les nerfs

qui en partent s'échelonnent du haut en bas de la colonne vertébrale. Bien que les centres soient localisés dans la moelle à la région dorso-lombaire de celle-ci, le sympathique étend son domaine vers la tête et l'encéphale, grâce aux prolongements intra-

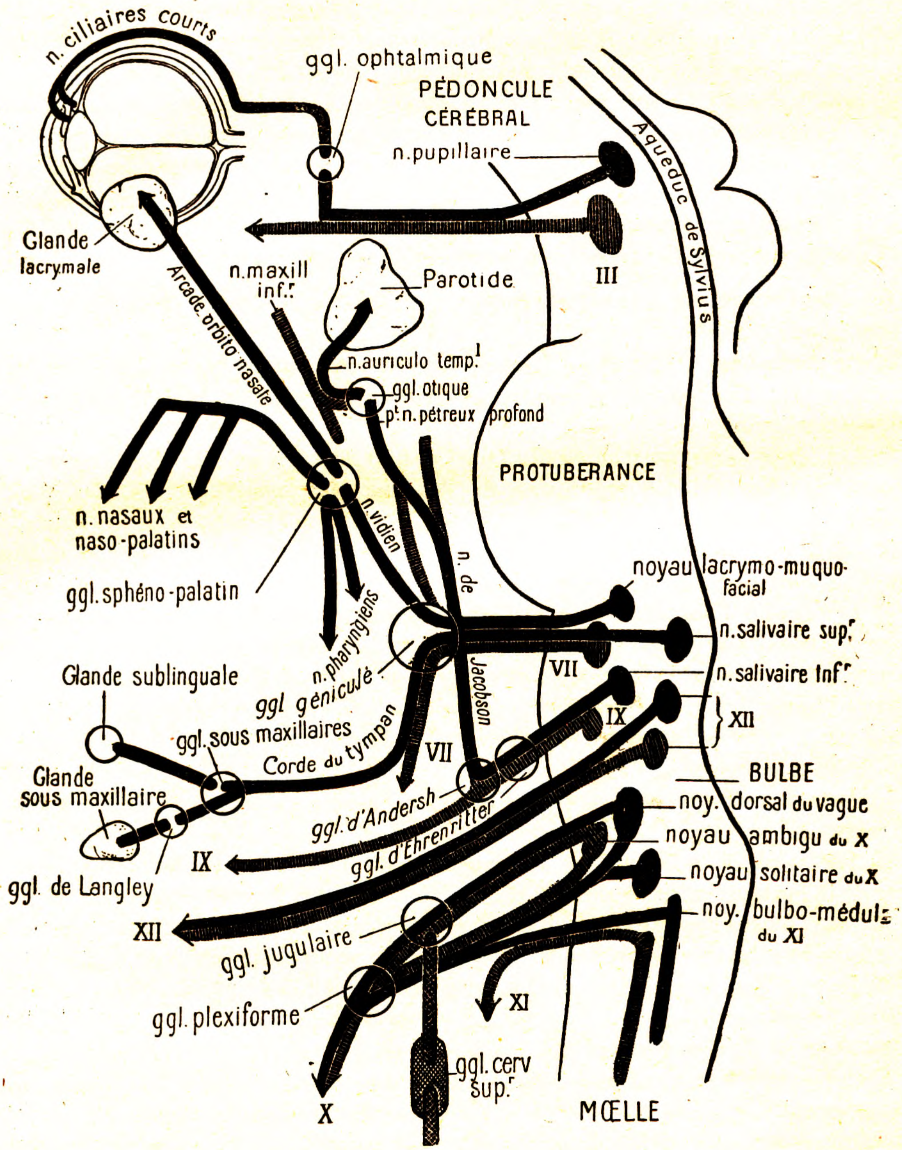


Fig. 335.

Systématisation du parasympathique crânien — en traits pleins (d'après Guillaume).

craniens émanés du ganglion cervical supérieur (voy. *Sympathique cervical*). A la partie inférieure de la chaîne, il étend son domaine dans l'abdomen et le pelvis par l'intermédiaire des nerfs qui émanent des plexus mésentériques et hypogastriques. Son domaine ne s'étend pas seulement aux viscères, mais à tous les vaisseaux, aux appareils de la vie de relation, aux organes des sens et aux revêtements cutanés. Ses fibres atteignent :

1° La *peau et ses annexes* (glandes sébacées, sudoripares, poils, muscles lisses du derme). Le sympathique fournit les nerfs sudoraux et pilo-moteurs.

2° Les *muscles lisses de tous les vaisseaux.* Le sympathique est vaso-moteur.

3° Le *plexus cardiaque.* Le sympathique est le nerf accélérateur du cœur.

4° L'*appareil respiratoire.* Il est, avec le parasympathique, le nerf moteur constricteur des muscles lisses de cet appareil et sécréteur de ces glandes.

5° Le *tube digestif.* Il est le nerf moteur des muscles et sphincters lisses de cet appareil. C'est le nerf sécréteur de ces glandes propres ou de ces glandes annexes (foie, pancréas).

6° La *musculature* et les *sphincters lisses de l'appareil génito-urinaire des deux sexes.*

7° Les *glandes endocrines.*

8° La *musculature lisse de l'œil.* Il est le nerf irido-dilatateur.

Comme on le voit, l'extension du territoire du sympathique est donc considérable.

B. Territoires du parasympathique. — Le domaine parasympathique paraît moins étendu (fig. 335).

a. *Parasympathique cranien.* — 1° Les fibres qui émanent du noyau organo-végétatif du moteur oculaire commun agissent sur le cristallin (accommodation) et sur la pupille (irido-constriction).

2° Les fibres parasympathiques du facial et de l'intermédiaire de Wrisberg assurent la sécrétion des glandes muqueuses nasales, buccales, pharyngiennes, des glandes sublinguales et sous-maxillaires.

3° Les fibres qui accompagnent le glosso-pharyngien assurent la sécrétion de la parotide.

4° Son champ d'action s'étend très loin grâce aux fibres qui partent du noyau organique du pneumogastrique et du spinal. De ce fait, il devient avec le parasympathique le nerf excito-moteur de la musculature lisse respiratoire et des glandes annexées à cet appareil ; il est le nerf excito-sécréteur du tube digestif jusqu'à l'origine du gros intestin, ainsi que des glandes annexées au tube digestif. Enfin, il est le nerf inhibiteur du cœur ou cardio-modérateur.

b. *Parasympathique pelvien.* — Le parasympathique pelvien complète le territoire du vague :

1° Par les plexus mésentérique et hypogastrique, il est le nerf excito-moteur et sécréteur de la portion terminale du tube digestif, à l'exception du sphincter rectal ;

2° Par le plexus hypogastrique, il innerve la musculature vésicale qu'il fait contracter, alors que le sphincter reste sous la dépendance du sympathique ;

3° Il est le nerf vaso-dilatateur des appareils érectiles des organes génitaux externes (*nervus erigens*) ;

4° Enfin, il innerve l'utérus et le vagin.

La topographie du parasympathique semble donc moins étendue que celle du sympathique. Elle est aussi plus limitée si l'on considère un appareil particulier ; en effet, les fibres postganglionnaires de ce système sont courtes et le plus souvent intrapariétales. Il n'y a donc pas de connexions aussi diffuses, aussi étendues que celles qui caractérisent le système sympathique. Nous voyons pourtant que dans tous les viscères se rencontre une double innervation sympathique et parasympathique qui vient se superposer ou contrôler l'action des appareils autonomes locaux.

Signalons la conception physiologique générale, séduisante mais hypothétique, de Gaskell. Pour cet auteur anglais, l'innervation sympathique est spécialement vasculaire (musculature lisse) et dermique (musculature lisse et glandes). Gaskell, en effet, admet que les sphincters sont d'origine dermique. Le système sympathique devient pour cet auteur un système vaso-dermal, tandis que le parasympathique, par ses deux portions cranienne et pelvienne, est avant tout l'appareil nerveux

organique digestif (l'appareil respiratoire et les viscères étant les dérivés du tube digestif embryonnaire).

4° **Opposition fonctionnelle du sympathique et du parasympathique.** — Dans les organes où ils se rencontrent et dont ils assurent le bon fonctionnement par leur double

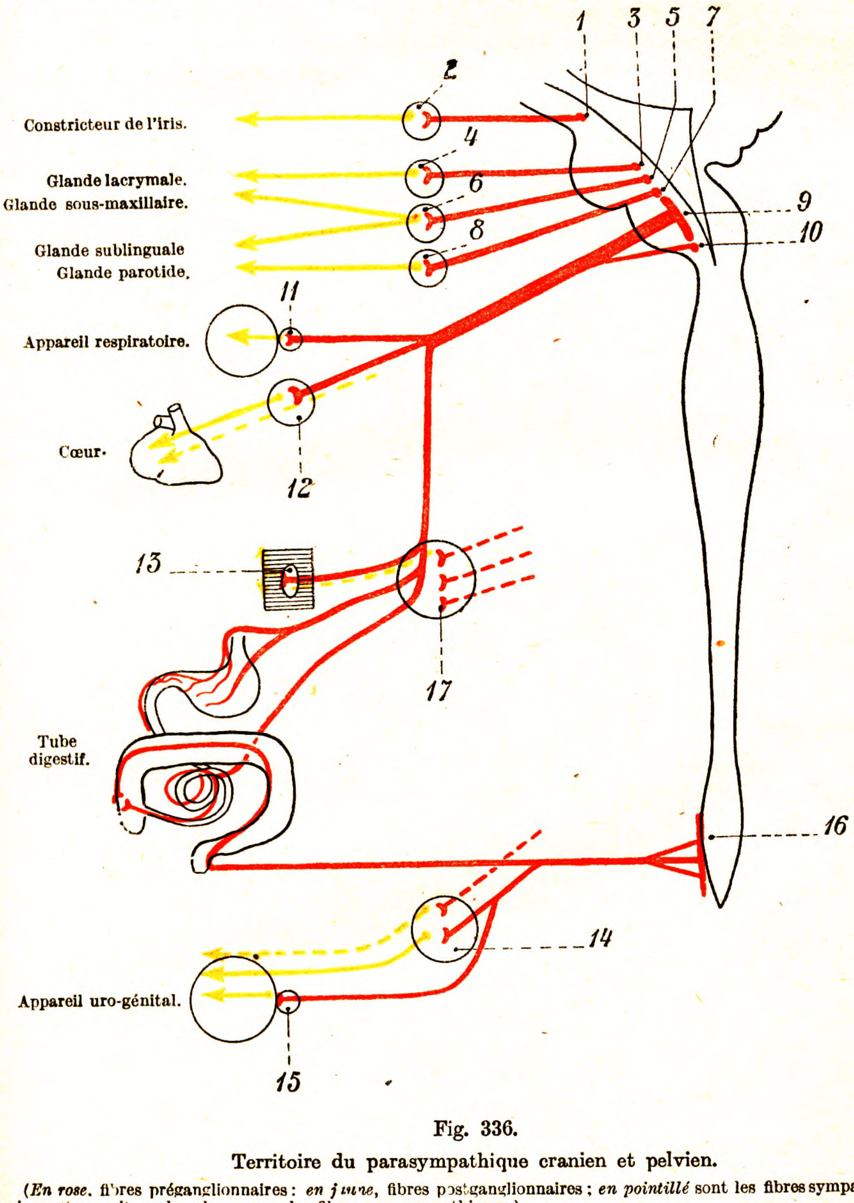


Fig. 336.

Territoire du parasympathique cranien et pelvien.

(*En rose*, fibres préganglionnaires : *en jaune*, fibres postganglionnaires ; *en pointillé* sont les fibres sympathiques qui viennent constituer des plexus avec les fibres parasympathiques.)

1, noyau organique du III. — 2, ganglion céphalique. — 3, noyau organique du VII. — 4, ganglion de Meckel. — 5, noyau organique de l'intermédiaire de Wrisberg. — 6, ganglions sus-maxillaire et sublingual. — 7, noyau organique du IX. — 8, ganglion otique. — 9, noyau organique du X. — 10, noyau organique du XI. — 11, plexus viscéral du poumon. — 12, plexus de Wrisberg. — 13, plexus d'Auerbach du tube digestif — 14, plexus hypogastrique. — 15, ganglion juxta-viscéral de l'appareil uro-génital. — 16, colonne sacrée du parasympathique pelvien. — 17, plexus solaire.

innervation, on ne peut pas ne pas être frappé de leur antagonisme. C'est ainsi que, si le sympathique contrôle les muscles pupillo-dilatateurs, le parasympathique cranien

innerve le sphincter constricteur de la pupille. De même, le parasympathique inhibe les contractions cardiaques ; il est frénateur du rythme, tandis que le sympathique est accélérateur.

Le parasympathique commande la contraction des muscles digestifs destinés à faciliter le travail alimentaire ; le sympathique inhibe les effets du vague, entraîne la contracture des sphincters lisses et détermine la rétention du contenu.

On pourrait ainsi multiplier les exemples. Ces faits, qui sont du domaine physiologique, ont été complétés par d'autres faits, peut-être plus philosophiques que physiologiques. C'est ainsi que l'étude du métabolisme général et de l'influence des deux systèmes sur les glandes endocrines montre, en se servant des expressions de GASKELL, que l'action du grand sympathique serait catabolique et accélère la destruction des réserves, tandis que le parasympathique serait anabolique ou constructeur de réserves utilisables.

CHAPITRE V

ÉTUDE MACROSCOPIQUE DU SYSTÈME NERVEUX ORGANO-VÉGÉTATIF

Nous conserverons le terme de système sympathique pour désigner les différents étages que nous étudierons successivement. Nous conserverons ce terme, qui reste toujours classique et qui est commode, mais l'élève aura bien soin de retenir les considérations que nous avons longuement étudiées précédemment. Il se rappellera la part qui revient au sympathique et au parasympathique dans les formations que nous allons décrire, telles que le scalpel les découvre.

Nous diviserons l'étude du sympathique en cinq portions basées sur la topographie, division toute conventionnelle, et nous décrirons successivement : une portion céphalique, une portion cervicale, une portion thoracique, une portion lombaire, une portion pelvienne. Pour chacune des régions, nous envisagerons successivement : 1° les ganglions et le tronc même du sympathique ; 2° les rami communicantes et 3° les branches efférentes. Nous rattacherons forcément à ces branches efférentes les plexus prévíscéraux et les nerfs qui en partent. Nous négligerons cependant la description des branches terminales, soit que nous les ayons déjà étudiées en détail, soit que nous nous réservions d'en faire une étude plus complète à propos de chaque viscère.

ARTICLE PREMIER

SYMPATHIQUE CÉPHALIQUE

(Système organo-végétatif de la tête)

Nous ne reviendrons pas sur la description que nous avons déjà faite à plusieurs reprises. Le système organo-végétatif de la tête est constitué par différents éléments. Il comprend d'abord tous les ganglions annexés aux nerfs craniens, ganglions qui auraient été rattachés autrefois au grand sympathique et que l'on rattache maintenant au parasympathique. Ces ganglions sont les suivants (fig. 337) :

1° Le *ganglion ophtalmique*, accolé au flanc externe du nerf optique (voy. p. 104) ; 2° le *ganglion otique*, appendu au côté interne du maxillaire inférieur (voy. p. 125) ; 3° le *ganglion sphéno-palatin*, rattaché au nerf maxillaire supérieur (voy. 113) ; 4° le *ganglion sous-maxillaire*, rattaché au bord inférieur du nerf lingual (voy. p. 124) ; et enfin 5° le *ganglion sublingual ou de Blandin*, dépendant du nerf sublingual (voy. p. 125).

Il comprend également des éléments venus de la colonne organo-végétative cervicale et qui suivent le trajet du spinal médullaire. On lui rattache enfin des filets nerveux, fibres postganglionnaires venues des ganglions sympathiques cervicaux, c'est-à-dire :

1° Du ganglion cervical supérieur par les anastomoses qu'il envoie aux quatre derniers nerfs craniens. Ces fibres traverseront les ganglions ci-dessus décrits sans s'y arrêter ;

2° Du même ganglion, par le *plexus carotidien* et le *plexus caverneux*, dont les filets se prolongent sur toutes les branches de la carotide interne ;

3° Du ganglion stellaire par le plexus vertébral qui aboutit au plexus du tronc basilaire et de ses branches.

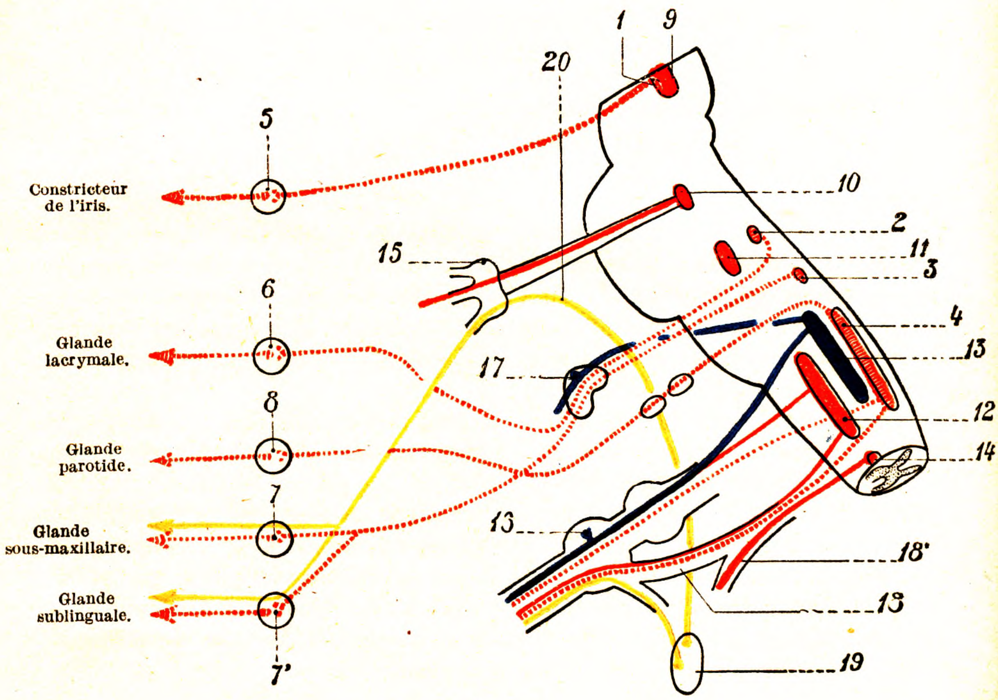


Fig. 337.

Centres du parasympathique cranien.

(*En rouge*, les noyaux moteurs ; *en rose*, les noyaux parasympathiques ; *en jaune*, les fibres postganglionnaires ; *en bleu*, les noyaux sensitifs.)

1, noyau organique du moteur oculaire commun. — 2, noyau organique du facial. — 3, noyau organique de l'intermédiaire de Wrisberg. — 4, noyau organique du glosso-pharyngien, du pneumogastrique et du spinal. — 5, ganglion ophtalmique. — 6, ganglion de Meckel. — 7, ganglion sous-maxillaire. — 7', ganglion sublingual. — 8, ganglion otique. — 9, noyau moteur oculaire commun — 10, noyau moteur du trijumeau. — 11, noyau moteur du facial. — 12, noyau moteur du pneumogastrique. — 13, faisceau solitaire. — 14, noyau moteur médullaire du spinal. — 15, ganglion Gasser. — 16, ganglion du pneumogastrique. — 17, ganglion géniculé. — 18, 18', branche interne et branche externe du spinal. — 19, ganglion cervical supérieur. — 20, fibres sympathiques postganglionnaires.

On se rend compte ainsi de la complexité du système nerveux organo-végétatif de la tête et de l'encéphale.

Ce n'est plus l'ancienne systématisation accordant tout au sympathique. Il faut rendre aujourd'hui à chacun ce qui lui appartient.

Le système organo-végétatif de la tête comprend donc :

1° Des *ganglions périphériques parasympathiques*, où viennent aboutir les fibres préganglionnaires des centres parasympathiques du tronc cérébral ;

2° Des *fibres sympathiques postganglionnaires* venues des ganglions sympathiques cervicaux. Certaines de ces fibres traversent sans s'y arrêter les ganglions parasympathiques précédents. Rappelons que les fibres sympathiques préganglionnaires qui aboutissent à ces ganglions ont leur origine dans les centres sympathiques médullaires dorsaux supérieurs.

(En ce qui concerne l'anatomie des filets nerveux de ce système, se reporter au chapitre des *Nerfs craniens.*)

ARTICLE II

SYMPATHIQUE CERVICAL

§ 1. — Limites et aspect.

Le sympathique cervical, première partie du long tractus nerveux organo-végétatif qui descend de chaque côté de la colonne vertébrale, s'étend de la base du crâne, au niveau de l'apophyse basilaire de l'occipital, jusqu'au col de la première côte, donc à l'orifice supérieur du thorax. Il s'étend ainsi sur toute la hauteur du cou. Il est représenté par un cordon de coloration grisâtre sur lequel s'étagent trois renflements ou ganglions : les *ganglions cervicaux supérieur*, *moyen* et *inférieur* ; il en existe parfois un quatrième intercalé entre les ganglions moyen et inférieur. C'est le *ganglion intermédiaire.* Quant au ganglion cervical inférieur, il est, dans l'immense majorité des cas, fusionné avec le premier ganglion thoracique, formant alors une seule masse : le *ganglion étoilé de Neubauer* ou *ganglion stellaire.* La réduction des ganglions par rapport aux segments vertébraux est la conséquence du fusionnement des ganglions primitifs disposés métamériquement.

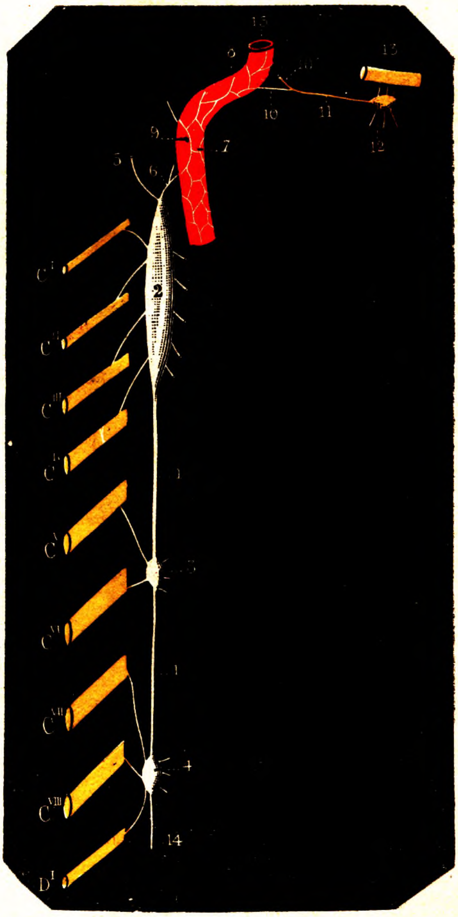


Fig. 338.

Schéma représentant le sympathique cervical.

CI, CII, CIII, etc., première, deuxième, troisième, etc., paires cervicales, avec leurs rami communicantes. — DI, première dorsale. — 1, 1, sympathique cervical. — 2, ganglion cervical supérieur. — 3, ganglion cervical moyen. — 4, ganglion cervical inférieur. — 5, filet cranien postérieur — 6, filet cranien antérieur. — 7, plexus carotidien. — 8, plexus verneux. — 9, filet carotico-tympanique. — 10, rameau carotidien du nerf vidien, avec : 10′, son rameau cranien. — 11, nerf vidien. — 12, ganglion sphéno-palatin. — 13, nerf maxillaire supérieur. — 14, sympathique thoracique. — 15, carotide interne.

La chaîne cervicale repose sur l'aponévrose prévertébrale, au-devant des apophyses transverses des vertèbres. Elle est située dans des lames conjonctives mal individualisées, tendues de la face antérieure de la colonne d'une part aux gaines qui entourent les vaisseaux du cou et les viscères d'autre part. Ces lames, décrites par Cabanac, répondent aux lames sagittales de Charpy. Nous allons décrire tout d'abord les éléments du sympathique cervical, puis les rapports de la chaîne dans son ensemble, les rapports des ganglions, et enfin étudier les nombreuses branches efférentes qui en partent.

§ 2. — Description des ganglions.

1° **Ganglion cervical supérieur.** — Ce ganglion est de beaucoup le plus volumineux des trois renflements du sympathique cervical. De forme ovoïde, très effilé, un peu aplati dans le sens antéro-postérieur, il est comparable à un noyau de datte. Sa longueur est de 4 à 5 centimètres ; sa largeur, de 6 à 12 millimètres ; son calibre antéro-postérieur, de 2 à 3 millimètres. Exceptionnellement, il se présente sous forme d'une lame aplatie, plus ou moins disposée en plexus. Sa forme en fuseau, sa coloration gris rougeâtre, sa surface unie, comme polie, permettent de le distinguer des éléments lymphatiques et nerveux environnants.

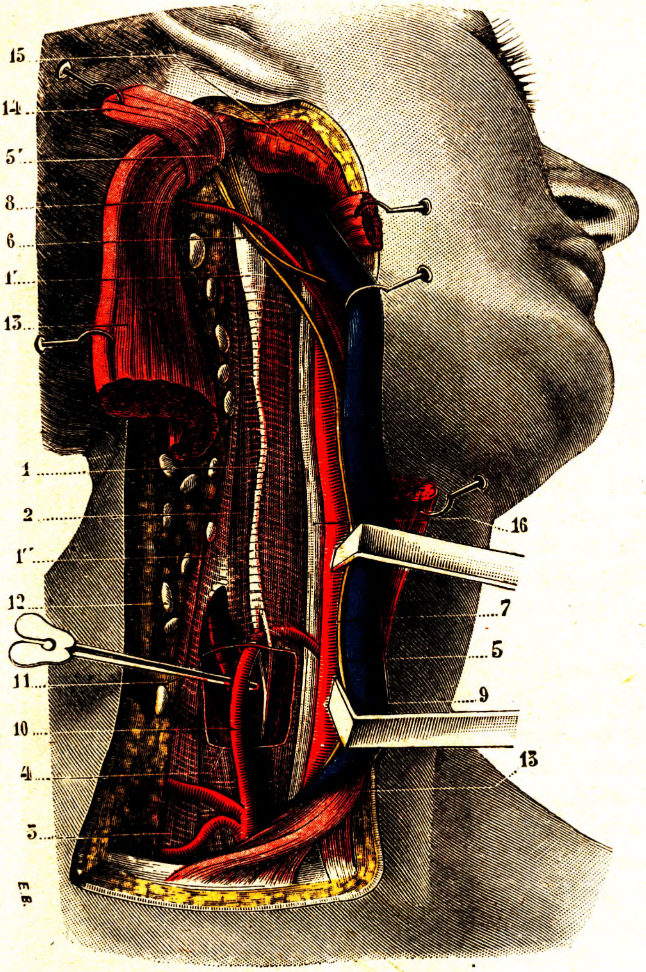


Fig. 339.

Le sympathique cervical (T.-J.).

Les muscles sterno-cléido-mastoïdien et digastrique ont été sectionnés, puis écartés en avant et en arrière. Le paquet vasculo-nerveux du cou a été fortement récliné en avant pour dégager le plan prévertébral, sur lequel se voit, appliqué par l'aponévrose prévertébrale, le nerf grand sympathique.

1, grand sympathique, avec : 1', son ganglion supérieur, et 1'', son ganglion moyen. — 2, long du cou. — 3, scalène antérieur. — 4, fenêtre pratiquée à l'aponévrose prévertébrale montrant la situation sous-aponévrotique de la crosse de l'artère thyroïdienne inférieure. — 5, pneumogastrique, avec : 5', son ganglion. — 6, hypoglosse. — 7, carotide primitive. — 8, artère occipitale. — 9, jugulaire interne. — 10, thyroïdienne inférieure. — 11, vertébrale. — 12, ganglions lymphatiques. — 13, sterno-cléido-mastoïdien. — 14, digastrique. — 15, parotide. — 16, œsophage.

2° **Ganglion cervical moyen.** — Le ganglion moyen peut faire défaut. Cette absence est exceptionnelle ; mais sa forme et ses dimensions sont très variables. Toujours peu volumineux, il dépasse exceptionnellement un centimètre de longueur sur 3 à 4 millimètres de largeur. Sa forme, irrégulière, est le plus souvent celle d'un triangle grossièrement dessiné ; mais il peut être arrondi, fusiforme, morcelé même.

3° **Ganglion cervical inférieur.** — Fusionné le plus souvent (80 p. 100 des cas) avec le premier ganglion thoracique, il forme une masse volumineuse mesurant environ 2 centimètres de longueur sur 7 à 10 millimètres de largeur. Il figure parfois un bloc unique ; très souvent, un

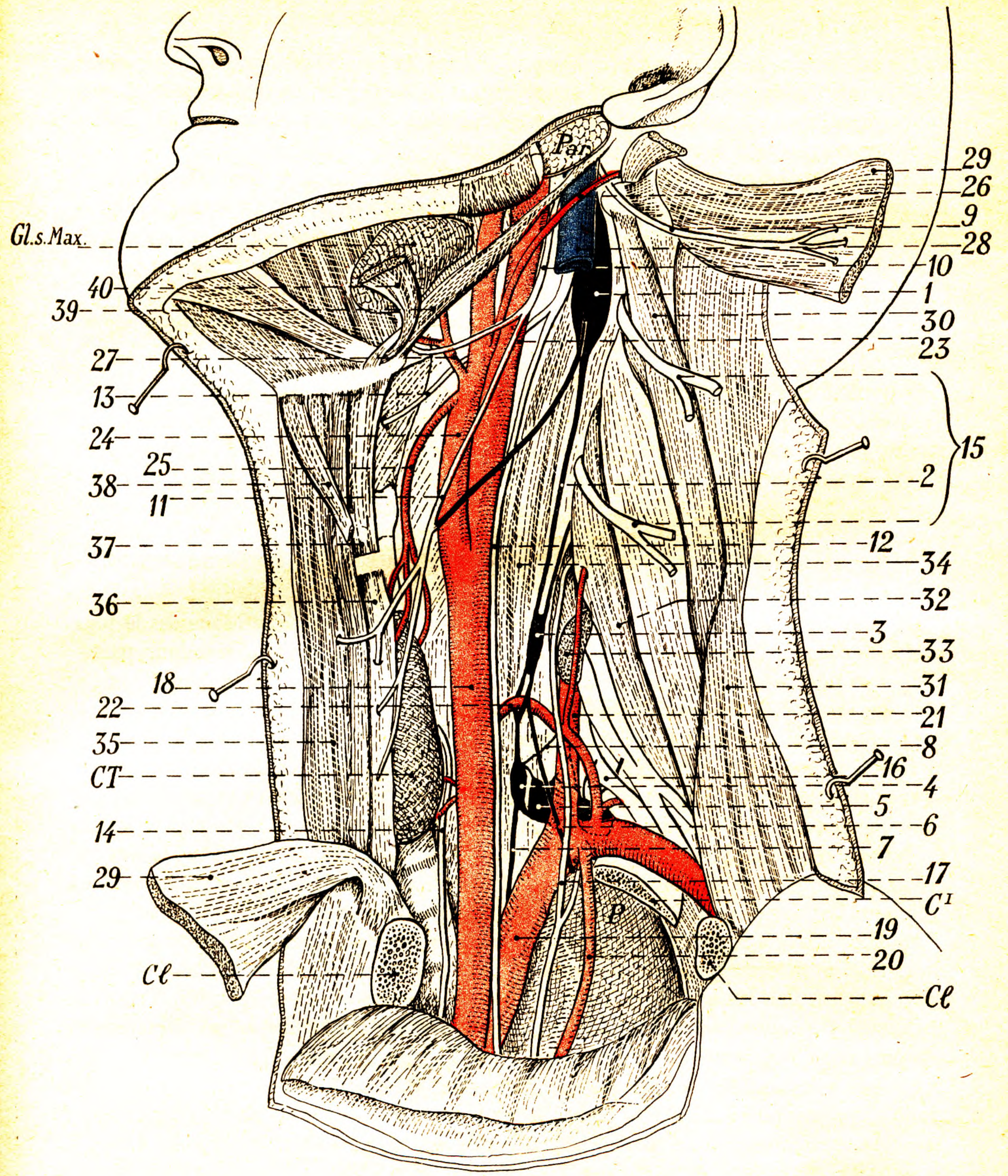


Fig. 340.

La chaîne sympathique cervicale (côté gauche) (le sympathique est en noir plein).

Cl, clavicule. — C1, première côte. — CT, corps thyroïde. — Par., parotide. — Gl. s. max., glande sous-maxillaire.

1, ganglion cervical supérieur. — 2, cordon sympathique. — 3, ganglion cervical moyen. — 4, ganglion intermédiaire. — 5, ganglion stellaire. — 6, anse de Vieussens. — 7, nerf cardiaque. — 8, branche antérieure du nerf vertébral. — 9, nerf spinal. — 10, nerf grand hypoglosse. — 11, branche descendante de l'hypoglosse recevant une anastomose du ganglion cervical supérieur. — 12, nerf pneumogastrique. — 13, nerf laryngé supérieur. — 14, récurrent gauche. — 15, plexus cervical. — 16, une des racines du plexus brachial (C7). — 17, nerf phrénique et son anastomose avec le sympathique. — 18, artère carotide primitive. — 19, artère sous-clavière. — 20, artère mammaire interne. — 21, artère vertébrale. — 22, artère thyroïdienne inférieure. — 23, artère carotide interne. — 24, artère carotide externe. — 25, artère thyroïdienne supérieure. — 26, artère occipitale. — 27, tronc commun de l'artère linguale et de l'artère faciale. — 28, veine jugulaire interne sectionnée. — 29, deuxième sterno-cléido-mastoïdien. — 30, angulaire. — 31, trapèze. — 32, scalène postérieur. — 33, scalène antérieur sectionné. — 34, long du cou. — 35, sterno-cléido-hyoïdien. — 36, sterno-thyroïdien. — 37, thyro-hyoïdien. — 38, omo-hyoïdien sectionné. — 39, stylo-hyoïdien. — 40, digastrique.

étranglement plus ou moins accusé marque le point de jonction de sa partie cervicale et de sa partie thoracique. Souvent aussi, à son pôle supérieur, auquel aboutit le cordon sympathique cervical, existe un renflement plus ou moins distinct de la masse, renflement qui a reçu le nom de *ganglion intermédiaire.*

Ce morcellement du stellaire en deux ganglions se voit dans 60 à 80 p. 100 des cas et il existe même un balancement entre le volume respectif de ces deux amas. Quand le ganglion intermédiaire existe, ce qui est pour ainsi dire la règle, celui-ci est « vertical, tout en longueur, très visible, et se présente le premier à l'opérateur » (Leriche).

Quant à la forme du ganglion stellaire proprement dit, elle est irrégulière, polyédrique. Sa partie inférieure se continue directement avec le cordon du sympathique thoracique.

4° **Cordon du sympathique.** — Le cordon est grêle. Il dépasse rarement 5 millimètres de diamètre. Issu du pôle inférieur du ganglion supérieur, il descend verticalement, atteint le pôle supérieur du ganglion moyen et, continuant sa course, vient se jeter à l'extrémité interne du ganglion cervical inférieur du stellaire.

§ 3. — Rapports de la chaine sympathique dans son ensemble.

De tous les éléments qui cheminent dans le cou, la chaîne sympathique est le plus profond et le plus interne de la loge latérale du cou. Suivant un trajet descendant, parallèle au paquet carotidien, elle est située en arrière et en dedans de lui, appliquée sur le plan des apophyses transverses, ou plus exactement au niveau où celles-ci s'implantent sur les flancs des vertèbres (c'est le point sur lequel s'appuie le col des côtes au niveau de la région thoracique). Appliquée sur le plan squelettique, elle en épouse la courbe à convexité antérieure. Signalons que cette suite d'apophyses transverses ne se fait pas sans que certaines saillent davantage que d'autres ; c'est ainsi que le tubercule latéral de l'atlas déborde nettement en dehors les vertèbres sous-jacentes. De même, la sixième cervicale possède une apophyse transverse plus éminente que les autres. (Nous verrons ultérieurement l'intérêt de ces saillies comme repères des ganglions.)

Mais ce plan osseux est matelassé par les muscles prévertébraux : grand droit antérieur de la tête, petit droit antérieur, long du cou. La situation du cordon sympathique par rapport à ce plan musculaire a été diversement interprétée. Pour certains, Tillaux, Charpy, il serait placé derrière l'aponévrose prévertébrale, elle-même directement plaquée sur le plan musculo-squelettique. Pour d'autres, il serait dépendant de la gaine celluleuse péricarotidienne. En réalité (Drobnick, Bérard), le sympathique est noyé dans une atmosphère celluleuse lâche en haut, plus serrée vers la partie inférieure du cou (Herbet), disposée en lames sagittales plus ou moins nettes. Il est donc difficile, à sa partie supérieure, de le séparer du tissu cellulaire entourant les vaisseaux carotidiens, alors qu'à sa partie inférieure il en est indépendant.

§ 4. — Rapports des ganglions.

1° **Ganglion cervical supérieur.** — Oblique légèrement en bas et en dehors, il représente l'élément le plus postérieur et le plus profond de l'espace rétro-stylien ou creux sous-parotidien postérieur (fig. 341).

A. Rapports avec les parois du creux sous-parotidien. — *En arrière,* il repose

sur le plan ostéo-musculaire représenté ici par les apophyses transverses des deuxième et troisième vertèbres cervicales que matelassent le petit droit antérieur de la tête et le long du cou à son origine, muscles dont il est séparé par l'aponévrose prévertébrale.

En dedans, il répond à la face latérale du pharynx, formée par le constricteur supérieur du pharynx, muscle contre lequel est plaqué le plexus veineux pharyngé supérieur.

En dehors, sa partie supérieure est repérée superficiellement par la saillie osseuse de

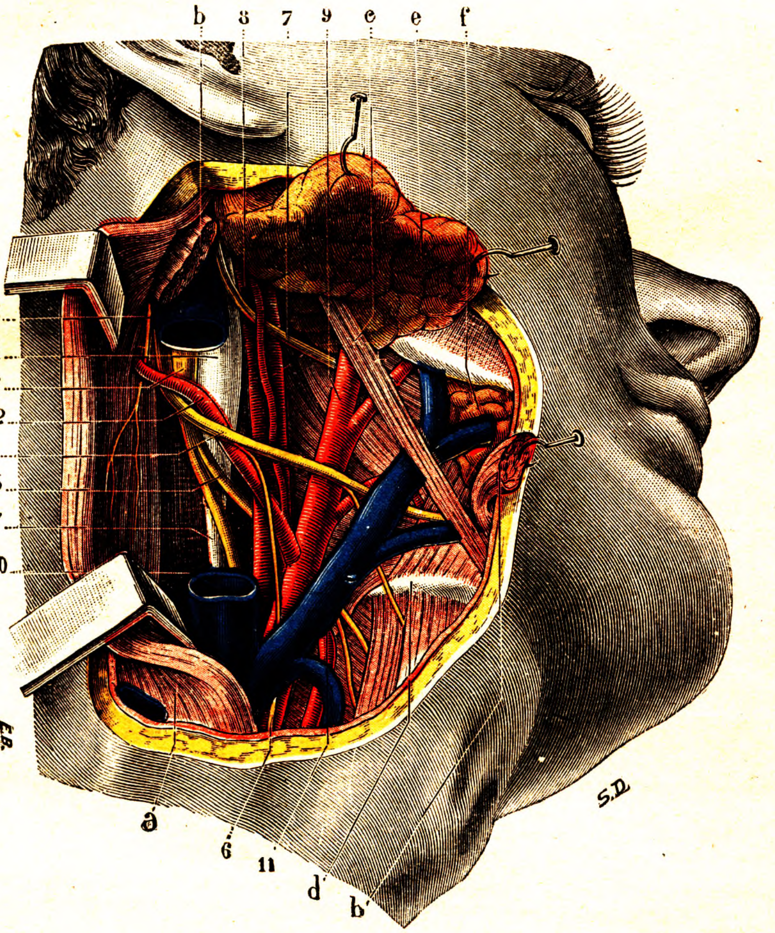


Fig. 341.

Ganglion cervical supérieur du grand sympathique (T.-J.).

1, ganglion cervical supérieur. — 1', tronc du sympathique. — 2, ganglion du pneumogastrique. — 3, branche externe du spinal. — 4, hypoglosse. — 5, laryngé supérieur. — 6, anse descendante de l'hypoglosse. — 7, glosso-pharyngien. — 8, carotide interne. — 9, carotide externe. — 10, jugulaire interne. — 11, tronc veineux thyro-linguo-facial. — 12, artère occipitale.

a, sterno-cléido-mastoïdien. — *b*, *b*, digastrique sectionné. — *c*, stylo-hyoïdien. — *d*, os hyoïde. — *e*, parotide érignée en avant et en haut. — *f*, glande sous-maxillaire.

l'apophyse mastoïde, à la face interne de laquelle s'insère le muscle digastrique dont le bord inférieur est longé par l'artère occipitale. Sa moitié inférieure est cachée derrière les insertions mastoïdiennes du splénius, dont le bord antérieur, le croisant en écharpe, est la clé de son abord. Les insertions du sterno-cléido-mastoïdien coiffent le sommet

de la mastoïde, et dès cet instant, sur toute la hauteur du cou, ce muscle constitue le rapport musculaire externe de la chaîne cervicale.

En avant, la cloison des muscles styliens développés en aileron à partir de l'apophyse styloïde reste séparée du ganglion par toute l'épaisseur du paquet vasculo-nerveux.

En haut, le sommet du ganglion est distant d'environ 2 centimètres de la base du crâne. Au niveau de celle-ci s'ouvrent le vaste trou déchiré postérieur ; plus en avant, l'orifice inférieur du canal carotidien ; et, à la partie postéro-interne, le trou condylien

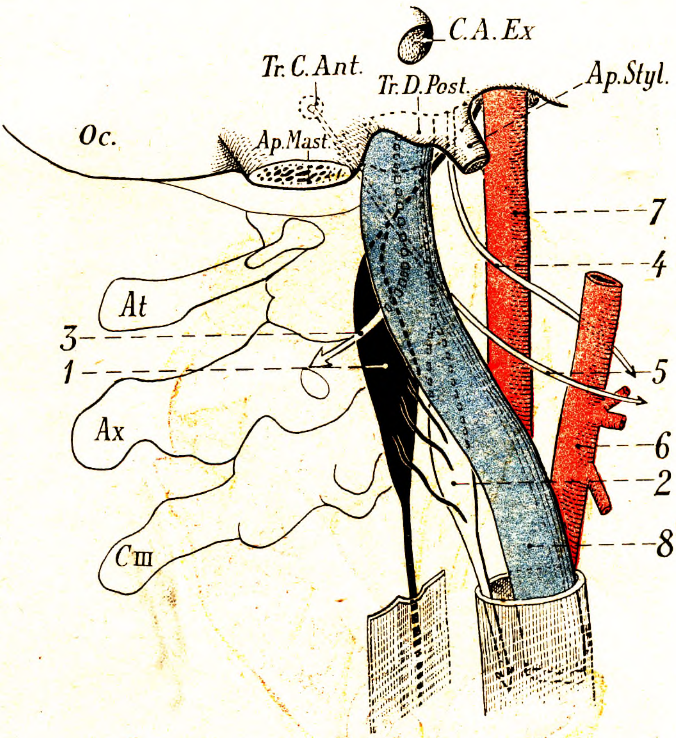


Fig. 342.

Rapports du ganglion cervical supérieur du sympathique (très schématique) (le sympathique est en noir plein).

Oc., occipital. — Ap. Mast., apophyse mastoïde. — Ap. Styl., apophyse styloïde. — Tr. C. Ant., projection du trou condylien antérieur. — Tr. D. Post., trou déchiré postérieur. — C. A. Ex., conduit auditif externe. — At., atlas. — Ax. axis. — CIII, troisième vertèbre cervicale.

1, ganglion cervical supérieur. — 2, ganglion plexiforme du pneumogastrique. — 3, nerf spinal. — 4, nerf glosso-pharyngien. — 5, nerf grand hypoglosse. — 6, artère carotide externe. — 7, artère carotide interne. — 8, veine jugulaire interne.

antérieur. Il est amarré à l'artère carotide interne par le nerf carotidien, qui continue le sympathique cervical à l'intérieur du crâne.

En bas, le ganglion se continue avec le cordon cervical. D'autre part, il est amarré à la bifurcation carotidienne par les nerfs intercarotidiens.

B. Rapports vasculo-nerveux (fig. 341 et 342). — En avant du ganglion s'élèvent la veine jugulaire interne et la carotide interne, qui se dirigent l'une vers le trou déchiré postérieur, l'autre vers le canal carotidien ; elles délimitent avec la base du crâne le *triangle carotico-jugulaire,* dans l'aire duquel s'inscrivent tous les nerfs craniens qui convergent à ce niveau. Ce sont (fig. 342) :

1° *Le nerf grand hypoglosse.* Ce nerf, à sa sortie du trou condylien postérieur, croise la face postérieure puis externe du ganglion à son tiers supérieur, avant de gagner le paquet carotidien. Le rapport est immédiat.

2° *Le pneumogastrique.* Celui-ci, accolé au flanc postéro-interne de la veine, depuis sa sortie du trou déchiré postérieur, se renfle en formant le *ganglion plexiforme*, dont certains caractères le distinguent du ganglion sympathique : dimensions plus faibles, consistance plus ferme, coloration plus grise. De plus, le sympathique est plus interne, franchement rétro-carotidien ; et il reçoit les rami des nerfs cervicaux. Par ailleurs, le ganglion plexiforme est noyé dans la même atmosphère celluleuse que le paquet carotidien et il émet à son pôle inférieur le *nerf laryngé supérieur*, qui, se dirigeant en dedans vers le pharynx, croise la face antérieure du sympathique.

3° *Le nerf glosso-pharyngien.* Il passe entre la veine et l'artère et reste dans tout son trajet plus antérieur que le ganglion (fig. 342, 4).

4° Quant au *nerf spinal*, il est très haut placé, n'entre pas en contact avec le ganglion ; mais ses rapports avec le sympathique sont cependant très précieux dans la recherche du ganglion. En effet, le nerf spinal, sorti du crâne par le trou déchiré postérieur, abandonne presque aussitôt sa courte branche interne entée sur le ganglion plexiforme, tandis que la branche externe continue son trajet en dehors. Celle-ci croise le ganglion au niveau de son pôle supérieur, le plus souvent en arrière de lui, plus rarement en avant, et passe entre lui et la veine jugulaire interne. Ce trajet conduit donc le spinal derrière le muscle sterno-cléido-mastoïdien ; il y rencontre les racines supérieures du plexus cervical à leur émergence des muscles intertransversaires et s'anastomose à ce niveau avec la deuxième paire cervicale.

Tels sont les éléments vasculo-nerveux du creux sous-parotidien postérieur qui semblent graviter autour du ganglion cervical supérieur du sympathique.

2° **Le cordon sympathique et le ganglion cervical moyen.** — Cordon et ganglion moyen ne peuvent être dissociés dans leur étude topographique. Ils sont dans la même région : c'est la portion carotidienne du sympathique cervical (fig. 340).

Un fait est constant, c'est la situation du ganglion moyen devant l'apophyse transverse toujours saillante de la sixième cervicale, le *tubercule de Chassaignac.* D'autre part, la constance du rapport de l'artère thyroïdienne intérieure est un deuxième fait important ; ce rapport a valu par Haller le nom de *ganglion thyroïdien* à notre ganglion.

A. Rapports pariétaux. — *En arrière*, l'interstice du long du cou et des insertions du scalène antérieur sur lesquelles se rassemblent les racines du nerf phrénique jalonne le passage du sympathique.

En *dedans*, la loge viscérale du cou dessine l'angle œsophago-trachéal dans lequel monte le récurrent.

En *dehors*, le sterno-cléido-mastoïdien forme le couvercle de la région.

En *avant*, la gaine vasculo-nerveuse carotidienne est bien distincte du cordon sympathique que plaque sur le plan vertébral un tissu cellulaire serré et dense.

B. Rapports vasculaires. — Au-dessous du ganglion moyen, on constate l'entrée de l'artère vertébrale dans le canal transversaire au niveau de la sixième cervicale. En cas d'absence du ganglion, l'artère reste cependant toujours au contact du sympathique. Quant à la *thyroïdienne inférieure*, c'est au point où elle se recourbe en dedans en passant devant l'artère vertébrale et derrière la carotide primitive qu'elle rencontre le ganglion. Cette rencontre diffère un peu à droite et à gauche (Drobnick-Bérard). Elle passe le

plus souvent devant *lui, à gauche, aussi souvent derrière lui que devant lui à droite.* Le rapport est si intime que très souvent le vaisseau traverse une boutonnière ouverte dans la masse ganglionnaire. Ce rapport vasculaire est capital à connaître ; il constitue le meilleur repère dans la découverte du ganglion moyen.

3° **Ganglion cervical inférieur ou étoilé** (fig. 344, 345, 346). — Le ganglion étoilé ou stellaire peut, schématiquement, occuper trois positions : moyenne, basse, haute.

Position moyenne. — C'est la plus fréquente ; le ganglion répond alors au col de la première côte (84 p. 100 des cas pour Cordier et Coulouma, 78 p. 100 pour Grangeon).

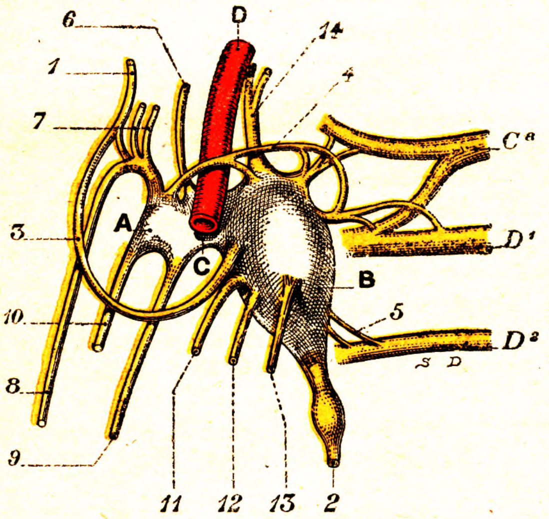


Fig. 343.

Le ganglion cervical inférieur gauche (vue antérieure (*schématique*), d'après un dessin de Guillaume).

A, masse antéro-interne du ganglion. — B, masse postéro-externe. — C, portion intermédiaire. — D, artère vertébrale. — C8, huitième nerf cervical. — D1, premier nerf dorsal. — D2, deuxième nerf dorsal.

1, sympathique cervical. — 2, sympathique thoracique. — 3, anse de Vieussens. — 4, anse prévertébrale. — 5, 5, 5, rami communicantes pour le 8e nerf cervical, le 1er et le 2e nerf dorsal. — 6, rameaux prévertébraux. — 7, rameaux thyroïdiens. — 8, nerf cardiaque moyen. — 9, nerf cardiaque inférieur. — 10, anastomose pour le phrénique. — 11, anastomose pour le récurrent. — 12, rameau œsophagien. — 13, nerf pulmonaire. — 14, nerf vertébral.

Position basse (19 p. 100 des cas). — Le ganglion répond alors au premier espace intercostal et son pôle inférieur est au contact de la deuxième côte.

Position haute exceptionnelle. — Le ganglion est alors situé à quelques millimètres au-dessus du col de la première côte.

Ces variations de position intéressent le chirurgien ; l'ablation est d'autant plus aisée que le ganglion est plus haut.

Ce qui caractérise les rapports du ganglion stellaire, c'est la situation de celui-ci au carrefour cervico-thoracique, à l'union de la région prévertébrale et de l'orifice supérieur du thorax. Cette situation nous explique que la partie supérieure seule du ganglion soit facilement apparente, tandis que sa moitié inférieure, plongeant dans le thorax, ne puisse être extériorisée que par fraction. C'est à ce niveau, d'autre part, que vient faire hernie, dans la partie basse du cou, le dôme pleural. Derrière ce dôme se creuse la logette sus-rétro-pleurale de Sébileau. Le ganglion est dans cette loge.

Celle-ci est constituée : en arrière, par le flanc du corps de la septième vertèbre cervicale, que continue en dehors son apophyse transverse, et par la première vertèbre dorsale que prolonge le col de la première côte. Cette portion du squelette forme un arc de cercle à concavité interne. Le flanc des vertèbres est matelassé à ce niveau par le long du cou.

En avant et en bas, le dôme pleural forme le plancher de la loge. Celle-ci est complétée par divers éléments : l'artère sous-claviaire, les ligaments dits suspenseurs de la plèvre. L'artère sous-clavière passe en avant du dôme pleural au-dessous de son sommet, un peu plus haut à gauche qu'à droite. Elle complète la paroi antérieure de la loge et constitue une barrière sérieuse. Autour de cette artère, passent trois anses nerveuses : l'anse

phrénico-sympathique en dehors ; l'anse de Vieussens au centre ; l'anse du récurrent en dedans.

Le ligament vertébro-pleural est en dedans de la loge. Il est tendu du corps de C^{VII} du dôme pleural. En dehors, le ligament transverso-pleural s'étend de l'apophyse transverse de C^{VII} au dôme (fig. 346). Enfin, plus en arrière, nous rencontrons le ligament costo-pleural. Ces ligaments, condensations fibreuses du tissu conjonctif péri-pleural, ferment la loge sur les côtés. C'est donc derrière le dôme pleural et l'artère sous-clavière dans un puits profond que se trouve logé le ganglion stellaire. Il y contracte des rapports importants.

Rapports vasculo-nerveux. — Reposant sur le col de la première côte dont le sépare une mince couche de tissu cellulaire, le ganglion entre en rapport intime avec l'artère et la veine vertébrales, le tronc artériel cervico-intercostal, les deux racines inférieures du plexus brachial et, à gauche, le canal thoracique.

L'*artère vertébrale* naît de la convexité de l'artère sous-clavière, accompagnée de sa veine en avant et en dehors, s'élève dans le triangle de Waldeyer. Ce triangle est constitué par le long du cou en dedans, le scalène antérieur en dehors, la première côte en bas. C'est dans l'aire de ce triangle que l'artère vertébrale aborde le ganglion stellaire à quelques millimètres de son origine. Le ganglion se moule très souvent sur l'artère. Sa face antérieure devient alors concave en avant. Ce rapport intime est souvent accusé par des anastomoses nerveuses disposées en anse formant autour du vaisseau un anneau nerveux. L'artère vertébrale est un repère capital dans la recherche du ganglion. Comme le dit GRANGEON, « le stellaire ne manque jamais au *rendez-vous vertébral* » (fig. 345).

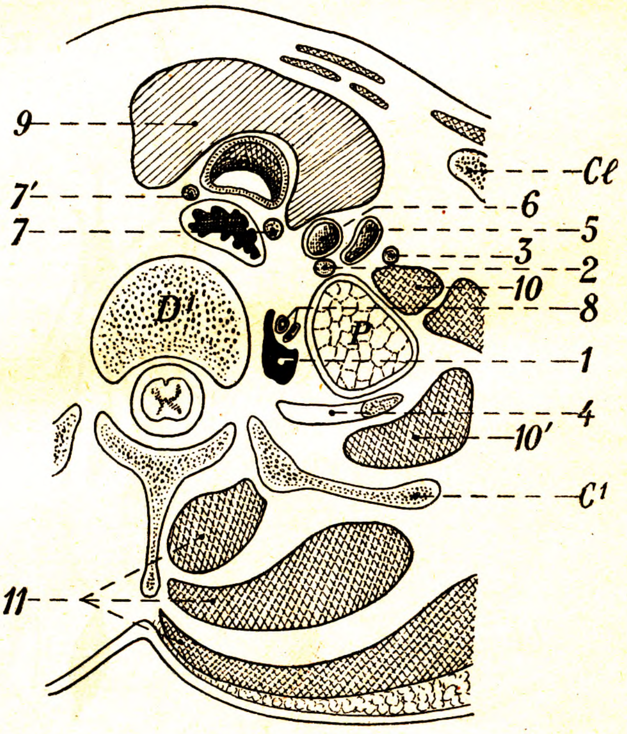


Fig. 344.

Partie droite de la coupe de l'orifice supérieur du thorax passant par D^1 (côté droit schématique) (le sympathique est en noir plein)

Cl, clavicule. — C^1, 1re côte. — D^1, 1re vertèbre dorsale. — P, sommet du poumon.

1, ganglion stellaire droit. — 2, nerf pneumogastrique droit. — 3, nerf phrénique droit. — 4, 1re racine dorsale. — 5, veine jugulaire interne. — 6, artère carotide primitive. — 7, nerf récurrent droit et 7', nerf récurrent gauche. — 8, artère et veine vertébrales. — 9, corps thyroïde. — 10, scalène antérieur et 10', scalène postérieur. — 11, muscles de la nuque.

Le *tronc artériel cervico-intercostal* passe sur le côté externe du ganglion, le plus souvent à son contact. Il se divise presque aussitôt en deux branches : l'artère cervicale profonde et l'intercostale supérieure. L'*artère cervicale profonde* se dirige en haut, passe au-dessus de la première côte et gagne le plan musculaire. L'intercostale supérieure proprement dite se recourbe, chemine sur la face postérieure du ganglion et descend le

long de la paroi interne du thorax pour donner les premières artères intercostales (fig. 346).

A gauche, la *crosse du canal thoracique* est voisine du ganglion, dont elle n'est séparée que par un tissu cellulaire plus ou moins dense.

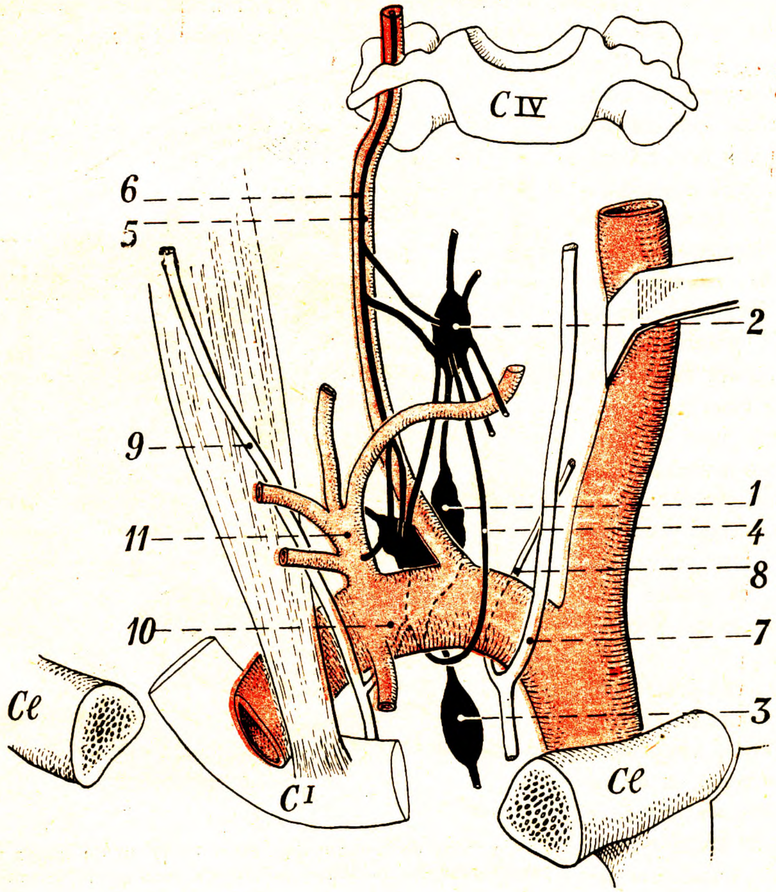


Fig. 345.

Ganglion stellaire : rapports antérieurs (très schématique) côté droit (le sympathique est en noir plein).

Cl, clavicule sectionnée. — CI, 1re côte. — CIV, 4e vertèbre cervicale.

1, ganglion stellaire droit. — 2, ganglion cervical moyen particulièrement développé sur cette préparation. — 3, 2e ganglion thoracique. — 4, anse de Vieussens. — 5, nerf vertébral. — 6, artère vertébrale. — 7, nerf pneumogastrique droit donnant naissance au récurrent. — 8 et 9, phrénique droit sur la face antérieure du scalène antérieur. — 10, artère sous-clavière. — 11, tronc thyro-bicervico-scapulaire.

A droite et à gauche, les deux racines inférieures du plexus brachial contractent des rapports intimes avec le ganglion stellaire. Le *premier nerf dorsal* croise sa face postérieure (fig. 346), puis son plan externe, tandis que le huitième nerf cervical, plus haut situé, s'applique sur le col de la première côte (voy. *Plexus brachial*).

Comme on le voit, le ganglion stellaire occupe une situation très profonde ; il est entouré d'éléments vasculo-nerveux importants qui rendent délicat son abord. De plus, il existe superficiellement une déformation qui augmente les difficultés des voies chirurgicales.

En arrière, le ganglion est protégé par l'épaisse masse des muscles de la nuque et de la

région sous-scapulaire et par la barrière osseuse de l'appareil costo-transversaire. La voie chirurgicale postérieure est difficile, elle est pour ainsi dire abandonnée.

En avant, le muscle sterno-cléido-mastoïdien forme le premier plan de couverture. Il cache le muscle omo-hyoïdien, qui sous-tend l'aponévrose cervicale moyenne. Derrière ces éléments nous trouvons le confluent des vaisseaux carotidien et sous-clavier, au

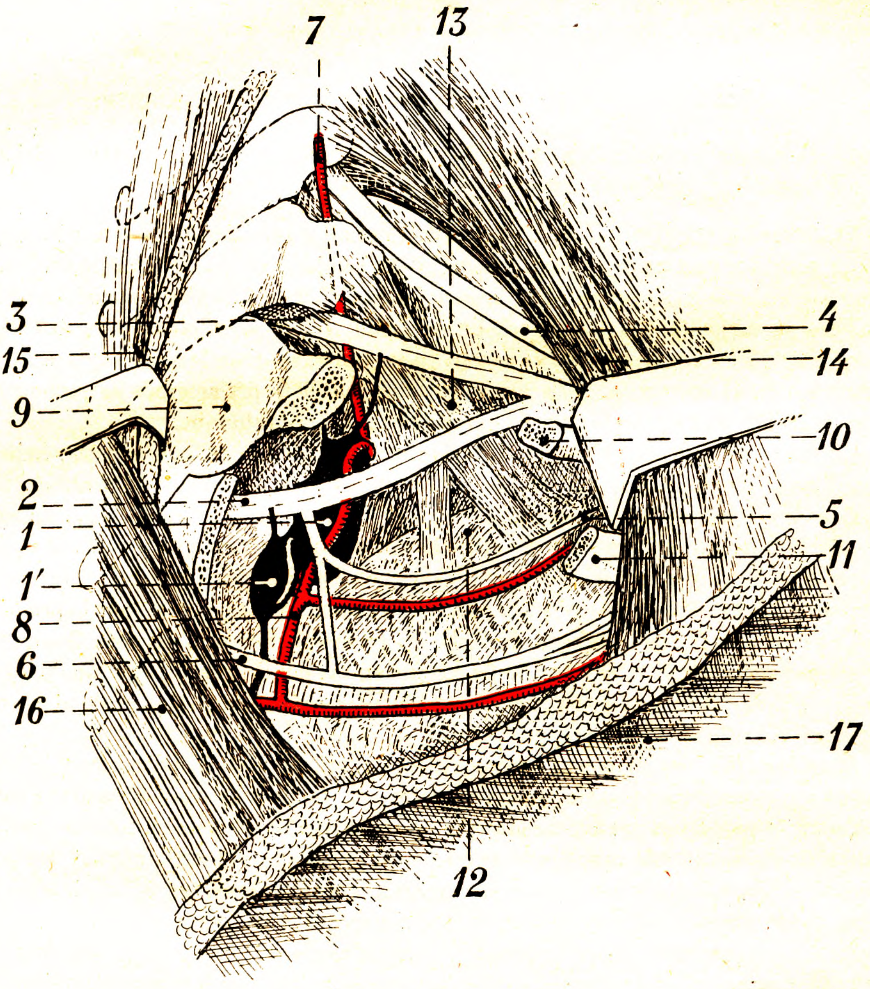


Fig. 346.

Le ganglion stellaire vu par sa face postérieure après écartement des muscles de la nuque et résection des éléments costo-transversaires (le sympathique est en noir plein).

1, 1', ganglion stellaire. — 2, 1re racine dorsale. — 3, 8e racine cervicale. — 4, 7e racine cervicale. — 5, 1er nerf intercostal. — 6, 2e nerf intercostal. — 7, artère cervicale profonde. — 8, artère intercostale supérieure. — 9, 1re vertèbre dorsale. — 10, 1re côte sectionnée. — 11, 2e côte sectionnée. — 12, dôme pleural sur lequel vient s'attacher le ligament transverso-pleural, 13. — 14, muscles scalènes réclinés. — 15, muscles vertébraux sectionnés. — 16, petit dentelé postérieur et supérieur. — 17, trapèze sectionné au-dessus de l'épine del 'omoplate.

contact du bord interne du scalène intérieur, au-devant duquel passe le nerf phrénique. Le ganglion est abordé soit par voie antérieure, soit par voie antéro-externe. Dans ce dernier cas, le scalène antérieur constitue la clé de la découverte du stellaire (Gask et Ross).

§ 5. — Branches collatérales du sympathique cervical.

Nous avons vu que le sympathique cervical n'émettait que des branches efférentes. Les collatérales prennent donc naissance dans les ganglions ou près d'eux, avant de gagner directement les organes ou les nerfs périphériques.

Nous étudierons ces branches au niveau de chaque ganglion :

I. — Branches efférentes du ganglion cervical supérieur.

Nous diviserons ces branches, d'après leur direction, en cinq groupes : supérieur, externe, postérieur, antérieur, interne.

1° **Branches supérieures.** — *A.* Rameau et plexus carotidiens. — Du pôle supérieur du ganglion part un rameau volumineux qui semble l'attacher à la base du crâne. Ce rameau supérieur s'engage dans le canal carotidien, après s'être divisé en deux branches qui serpentent à la surface du vaisseau, échangeant entre elles des filets plus ou moins nombreux. Ce *plexus carotidien* se prolonge dans le sinus caverneux, où il forme le *plexus caverneux*. A la sortie du sinus, les filets périartériels se prolongent sur les branches de terminaison de la carotide et sur l'ophtalmique.

A l'intérieur du plexus caverneux, de fines ramifications artérielles viennent pénétrer les mailles du plexus nerveux, d'où le nom de plexus artério-veineux de Walther.

a. *Branches efférentes du plexus carotidien.* — Elles sont au nombre de deux. La première, le *filet carotico-tympanique*, se détache du plexus au niveau du premier coude de la carotide de sa portion ascendante. Il s'engage en arrière dans la paroi pétreuse qui répond au plancher de la caisse du tympan. Arrivé dans celle-ci, il glisse sur le promontoire et s'unit au nerf de Jacobson, branche du glosso-pharyngien. La seconde, le *filet sympathique du nerf vidien*, se détache du plexus au niveau de l'orifice interne du canal carotidien. Il se jette sur les deux nerfs grands pétreux superficiel et profond réunis, constituant ainsi le nerf vidien.

b. *Branches efférentes du plexus caverneux.* — Du plexus caverneux naissent : 1° des rameaux anastomotiques pour le moteur oculaire externe ; pour le moteur oculaire commun ; pour le pathétique ; pour la branche ophtalmique du trijumeau ; enfin, pour le ganglion de Gasser ; 2° la racine sympathique du ganglion ophtalmique, filet long et grêle, qui s'engage au travers de l'anneau de Zinn, chemine dans l'orbite au-dessous de l'artère ophtalmique et aborde le ganglion ophtalmique à sa partie postérieure, entre la racine sensitive venue du nasal et la racine motrice venue du moteur oculaire commun ; 3° des rameaux pour le lobe hypophysaire destinés sans doute au lobe antérieur de l'hypophyse ; 4° des rameaux méningés qui se perdent dans la dure-mère de la gouttière basilaire ; 5° des filets vasculaires s'étendant sur les branches de la carotide interne et s'anastomosant avec les rameaux homologues du côté opposé le long de l'artère communicante antérieure, où, d'après Ribes, on pourrait rencontrer un petit ganglion ; 6° des rameaux muqueux (Valentin) destinés à la muqueuse des sinus sphénoïdaux.

Le rameau anastomotique que le plexus caverneux envoie au ganglion de Gasser, *anastomose cervico-gassérienne*, très grêle chez l'homme, présente un volume considérable chez les animaux, en raison probablement du développement plus grand de la face chez ces derniers. En se fondant surtout sur les résultats de l'expérimentation physiologique, Morat considère ce rameau comme étant la continuation de la chaîne du sympathique dans le crâne. Ce qui est certain, c'est qu'il renferme les fibres nerveuses irido-dilatatrices, ainsi que les éléments vaso-moteurs et sécréteurs que le grand sympathique cervical fournit à la face. Il est bon de rappeler cependant que tous les éléments sympa-

thiques du trijumeau ne lui sont pas apportés par cette anastomose : par ses origines mêmes, notamment par sa racine inférieure, le trijumeau possède bien certainement, comme nous l'avons déjà vu (voy. *Origines réelles des nerfs craniens*), un certain nombre de fibres sympathiques que lui envoient les équivalents bulbaires du tractus intermedio-lateralis.

B. Branches anastomotiques craniennes. — De la partie supérieure du ganglion partent plusieurs filets. *Le premier*, le *nerf jugulaire d'Arnold*, gagne le trou déchiré postérieur, où il se divise en deux filets, dont l'un aboutit au ganglion jugulaire et l'autre au ganglion d'Andersch.

Le second se jette dans le ganglion plexiforme du pneumogastrique.

Cette dernière anastomose paraît importante. Anatomiquement, elle se présente souvent sous la forme d'une fusion complète ou, mieux, d'un accolement du pneumogastrique et du sympathique sur plusieurs centimètres de longueur. Décrit par Cruveilhier, retrouvé par Fick (quatre fois sur 28 cadavres), ce dispositif ne nous paraît pas très rare ; nous l'avons rencontré plusieurs fois chez l'homme dans nos salles de dissection. Rappelons que ce dispositif est normal chez le chien, chez lequel l'accolement s'étend entre le ganglion cervical supérieur et le ganglion cervical moyen. Cette anastomose avec le pneumogastrique contiendrait des fibres blanches et des fibres grises : les premières, centripètes, se termineraient dans le ganglion jugulaire, tandis que les fibres grises se porteraient vers la périphérie (Fick et Iwama).

Le troisième se jette dans l'hypoglosse.



Fig. 347.

Branches efférentes du ganglion cervical supérieur (*schématique*, côté droit).

a, artère carotide primitive. — *b*, carotide externe, avec ses trois premières branches. — *c*, carotide interne. — *d*, la même, dans le crâne. — *e*, ses branches terminales. — *f*, paroi interne de la caisse du tympan, avec les ramifications du nerf de Jacobson.

1, ganglion cervical supérieur, vu par son côté externe. — 2, branche cranienne postérieure. — 3, branche cranienne antérieure. — 4, plexus carotidien. — 5, plexus caverneux. — 6, filet carotico-tympanique. — 7, filet carotidien du nerf vidien. — 8, ganglion sphéno-palatin. — 9, ganglion ophtalmique. — 10, nerfs de l'œil. — 11, ganglion de Gasser. — 12, filets muqueux et méningiens. — 13, glosso-pharyngien. — 14, pneumogastrique. — 15, grand hypoglosse. — 16, branches postérieures du ganglion. — 17, rameaux pharyngiens. — 17', rameaux laryngés. — 17″, rameaux thyroïdiens. — 18, rameaux carotidiens. — 19, deux rameaux du glosso-pharyngien et du pneumogastrique allant au plexus intercarotidien. — 20, plexus intercarotidien. — 21, plexus thyroïdien supérieur. — 22, plexus lingual. — 23, plexus facial. — 24, nerf cardiaque supérieur. — 25, cordon cervical du grand sympathique.

2° **Branches externes.** — Trois ou quatre rami communicantes se détachent du bord externe du ganglion cervical supérieur pour atteindre les premier, deuxième et troisième nerfs cervicaux. Ils se dirigent en dehors, transversalement, pour les atteindre (voy. *Plexus cervical*, p. 257).

3° **Branches postérieures.** — Ces rameaux se portent soit vers le muscle grand droit antérieur de la tête, soit, après avoir perforé ce muscle, dans les corps des deuxième, troisième et parfois quatrième vertèbres cervicales.

4° **Branches antérieures.** — Les branches antérieures peuvent être appelées les

branches vasculaires. Au nombre de deux à six, elles se détachent de la face antérieure du ganglion et se portent dans l'angle de bifurcation de la carotide primitive, formant un plexus d'autant plus serré qu'on se rapproche de cet angle. Au niveau de ce plexus *intercarotidien*, on constate un petit corpuscule : le *ganglion intercarotidien*.

(Pour l'anatomie et les connexions de ce corpuscule, voy. *Glandes à sécrétion interne*, t. III.)

Le plexus péricarotidien et intercarotidien se prolonge sur les branches de l'artère carotide externe, et c'est ainsi qu'on peut décrire : 1° un plexus *thyroïdien supérieur* ; 2° un plexus *lingual*, dont se détacherait la racine sympathique pour le ganglion sublingual de Blandin, d'ailleurs inconstant ; 3° un plexus *facial*, qui donnerait quelques filets à la glande sous-maxillaire et à son ganglion ; 4° un plexus *auriculaire postérieur* ; 5° un plexus *occipital* ; 6° un plexus *pharyngien inférieur* ; 7° un plexus *temporal superficiel* ; 8° un plexus *maxillaire interne*. Des filets nerveux qui entourent l'artère méningée moyenne se détache la racine sympathique du ganglion otique.

De même que le plexus caverneux devient le point de départ de la plus grande partie des nerfs vaso-moteurs de l'encéphale, de même le plexus péricarotidien et les plexus de ses branches sont l'origine des vaso-moteurs de la face et de ses cavités.

5° **Branches internes viscérales.** — On les divise, d'après leur terminaison, en rameaux pharyngiens, œsophagiens, laryngiens, thyroïdiens et cardiaques. L'origine et le mode de distribution de ces rameaux sont extrêmement variables.

a. Les *rameaux pharyngiens*, toujours multiples (trois à quatre), se portent sur les parois latérales du pharynx en passant à la face interne de la carotide. Ils s'unissent aux rameaux du glosso-pharyngien et du pneumogastrique pour former le plexus pharyngien, dont la partie supérieure repose sur le constricteur supérieur et la partie inférieure sur le constricteur moyen. De ce plexus partent des filets moteurs sensitifs et vasculaires.

b. Les *rameaux œsophagiens* aboutissent à la partie supérieure de l'œsophage.

c. Les *rameaux laryngés et thyroïdiens* sont des filets très grêles qui s'étendent du ganglion aux filets du laryngé supérieur ou du laryngé externe. Ces anastomoses sont rares. Lorsqu'elles existent, il en résulte la formation d'un petit plexus, le *plexus laryngé de Haller*.

d. Les *rameaux cardiaques*, au nombre de deux ou trois, se détachent de la partie interne du ganglion, se réunissent et constituent le nerf cardiaque supérieur (voy. *Nerfs du cœur*, t. II, p. 130).

II. — Branches efférentes du ganglion cervical moyen.

Le ganglion cervical moyen, quand il existe, émet quelques branches :

1° **Rami communicantes.** — En général, deux rameaux se rendent aux branches antérieures du quatrième et du cinquième nerf cervical (voy. p. 257).

2° **Branches thyroïdiennes.** — Rameaux fins et grêles, ils se rendent au corps thyroïde en suivant un trajet indépendant de celui des artères.

3° **Branches vasculaires.** — Ces rameaux se dirigent sur la thyroïdienne inférieure et la carotide primitive.

4° **Branches cardiaques.** — Le nerf cardiaque moyen naît souvent par une racine détachée du ganglion. Il a été décrit avec les nerfs cardiaques (Angéiologie, t. II, p. 131).

Exceptionnellement, on rencontre une anastomose du ganglion avec le récurrent et avec le nerf phrénique.

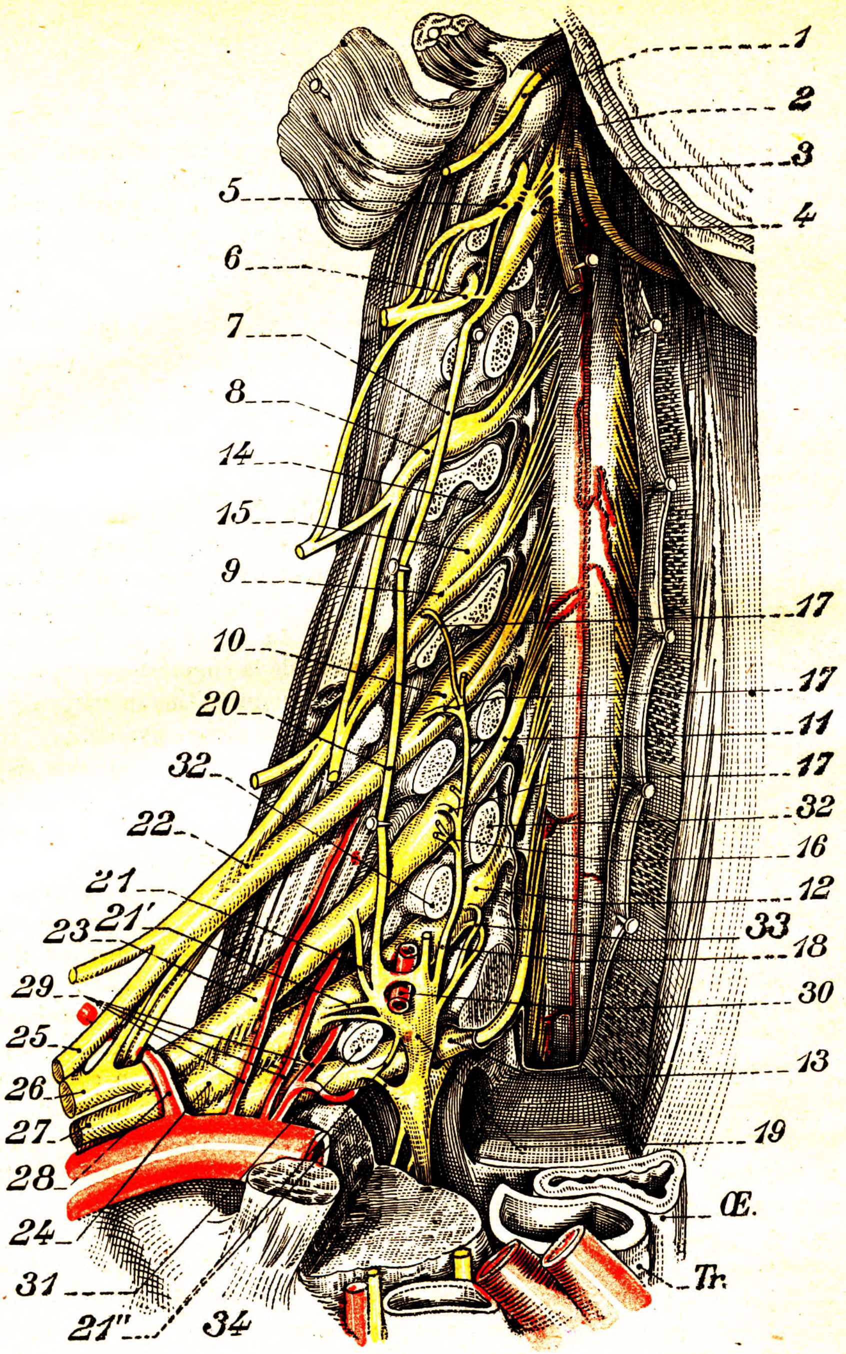


Fig. 348.

Plexus brachial.

(Plan profond destiné à montrer le ganglion stellaire et les rami communicantes profonds. Les trous de conjugaison et le canal vertébral ont été ouverts. On voit l'obliquité des racines. L'artère vertébrale a été coupée à son origine.)

1, branche externe du spinal.—2, grand hypoglosse.—3, pneumogastrique et ses anastomoses, avec: 4, ganglion sympathique cervical supérieur. — 5, Cii. — 6, Ciii. — 7, cordon du sympathique cervical récliné en dehors. — 8, Civ. — 9, Cv. — 10, Cvi. — 11, Cvii. — 12, Cviii. — 13, Di. — 14, veine méningée radiculaire. — 15; ganglion spinal. — 16, rameau du nerf vertébral destiné au plexus vertébral. — 17, 17, rami communicantes se rendant du nerf vertébral à Cvi, Cvii, Cviii. — 18, nerf vertébral. — 19, ganglion stellaire. — 20, tronc du sympathique cervical. — 21, rami communicantes allant du ganglion stellaire à Cvii. — 21′, rameaux communicants pour Cviii. — 22, tronc primaire supérieur. — 23, tronc primaire moyen. — 24, tronc primaire inférieur. — 25, tronc secondaire antéro-externe. — 26, tronc secondaire postérieur. — 27, tronc secondaire antéro-interne. — 28, artère scapulaire postérieure. — 29, artères cervicales profondes. — 30, artère vertébrale. — 31, section de la première côte. — 32, section de l'apophyse transverse et canal transversaire ouvert. — 33, rameaux communicants pour Cviii. — 34, cameaux communicants pour Di.

III. — Branches efférentes du ganglion cervical inférieur.

Le ganglion cervical inférieur, ou le ganglion stellaire, émet un grand nombre de branches, que nous distinguerons en quatre groupes : rami communicantes, branches externes, ascendantes et descendantes.

1° **Rami communicantes** (fig. 348). — D'après Hovelacque, qui les a bien étudiés, ces rameaux communicants sont disposés suivant deux plans, l'un superficiel, l'autre profond, représenté par le nerf vertébral [1].

a. *Plan superficiel.* — Le plan superficiel comprend les rameaux communicants proprement dits. Schématiquement, on en compte un par racine, mais il est fréquent de voir ce nombre augmenter.

α. Le *rameau destiné au cinquième nerf cervical*, né du ganglion stellaire ou d'une des racines du nerf vertébral, se dirige en haut et en dehors et atteint le cinquième nerf, en passant entre le faisceau du grand droit antérieur qui vient de la cinquième cervicale, et le faisceau du scalène antérieur qui vient de la quatrième cervicale.

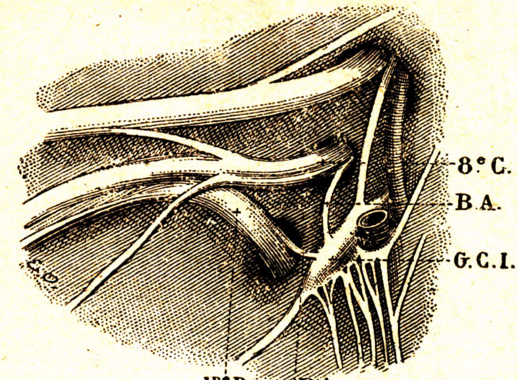


Fig. 349.

Anastomoses du sympathique avec la huitième cervicale et la première dorsale (d'après Raymond).

G. C. I., ganglion cervical inférieur. — 8e C., huitième cervicale. — 1re D., première dorsale. — BA, BA, deux rami communicantes, allant des deux nerfs précédents au ganglion cervical inférieur.

β. Le *rameau communicant du quatrième nerf cervical* naît par plusieurs racines du ganglion stellaire et atteint le sixième nerf à la hauteur du tubercule de Chassaignac, après avoir passé en avant, ou, plus rarement, en arrière du faisceau inférieur d'insertion du scalène antérieur.

γ. Le *rameau communicant du septième nerf cervical* naît de la partie inférieure du ganglion stellaire et se jette dans le nerf, en dehors du tubercule antérieur de l'apophyse transverse de la septième cervicale.

δ. Le *rameau communicant du huitième nerf cervical* est généralement double ou triple Né de la partie basse du ganglion stellaire, il gagne le huitième nerf en passant au-dessus du tronc cervico-intercostal.

ε. Le *rameau du premier nerf dorsal* est le plus souvent double. Profondément cachés dans la fossette rétro-pleurale, les rameaux atteignent le premier nerf dorsal, en dedans du ligament costo-pleural. Signalons que ce rameau renferme des fibres motrices destinées à l'iris (Mme Déjerine-Klumpke) (voy. *Iris*).

Parfois les rameaux superficiels cheminent à l'intérieur du droit antérieur au lieu de passer à sa surface, atteignant la branche antérieure du nerf cervical à la sortie du canal transversaire (Herbet et Hovelacque).

b. *Plan profond.* — Les rameaux du plan profond sont constitués par des filets qui se détachent du nerf vertébral, qui se jettent sur chaque racine du plexus, à 1 ou 2 mil-

1. Nous avons déjà résumé cette description à propos du plexus brachial ; nous ne croyons pas inutile d'y revenir ici.

limètres en dehors de son origine. D'après HOVELACQUE, ces rameaux sont constants pour C^{V}, C^{VI}, C^{VII}.

2° **Branches externes ou vasculaires.** — Les rameaux se portent sur l'artère sous-clavière et ses branches collatérales, et s'étendent jusqu'à la portion initiale de l'artère axillaire ; les vaisseaux de l'extrémité libre du membre supérieur reçoivent leurs filets sympathiques des nerfs du plexus brachial (KRAMER). Des rameaux musculaires atteignent le long du cou ou le droit antérieur.

3° **Branches ascendantes, nerf vertébral.** — Le nerf vertébral naît de la partie supérieure de la masse stellaire par plusieurs racines. Les troncs qui résultent de leur réunion suivent l'artère, formant autour d'elle, par les anastomoses qu'ils échangent, un véritable plexus, qui se continue sur les branches collatérales de l'artère vertébrale, sur le tronc basilaire et ses branches.

Nous avons vu qu'à côté de ces nerfs vaso-moteurs le nerf vertébral émettait des rameaux communicants profonds. Enfin, de petits filets se portent en dedans, à l'intérieur du canal vertébral, constituant les racines sympathiques du *nerf sinu-vertébral* dont les racines cérébro-spinales viennent des nerfs rachidiens.

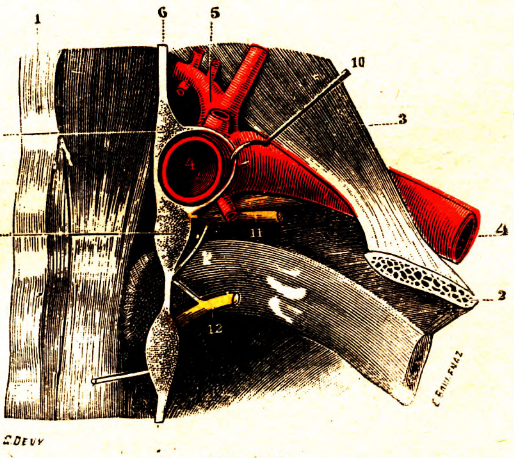


Fig. 350.

Schéma de l'anse sous-clavière de Vieussens (côté gauche).

1, colonne vertébrale. — 2, première côte. — 3, scalène antérieur. — 4, artère sous-clavière. — 5, tronc thyro-cervical. — 6, sympathique cervical. — 7, sympathique thoracique. — 8, ganglion cervical inférieur. — 9, premier ganglion thoracique. — 10, anse sous-clavière de Vieussens, soulevée à l'aide d'une érigne.

4° **Branches descendantes.** — Parmi ces branches descendantes, nous signalerons : 1° le *nerf cardiaque inférieur* (voy. *Angéiologie*, t. II) ; 2° des *filets pour le dôme pleural et l'œsophage*; 3° une *anastomose avec le pneumogastrique*, inconstante mais fréquente. Cette anastomose atteint le pneumogastrique à l'origine du récurrent.

5° **L'anse de Vieussens.** — Cette anse, formée de plusieurs rameaux, provient de la partie interne du ganglion stellaire, passe sur la face antérieure de l'origine de la vertébrale, puis sur la face antérieure de la sous-clavière, contourne ce vaisseaux et revient à la face antérieure du ganglion stellaire après s'être condensée en un ou deux rameaux relativement volumineux (fig. 350).

6° **Anastomoses avec le phrénique** (voy. ce nerf, p. 268).

7° **Nerfs cardiaques.** — Les nerfs cardiaques, chapitre important du sympathique cervical, ont été étudiés avec le cœur (*Angéiologie*, p. 130, t. II).

8° **Vascularisation.** — Chaque ganglion résultant de la fusion de plusieurs masses primitives est irrigué par des sources multiples. Il semble que chaque ganglion possède une source d'irrigation fixe et des sources secondaires variables (DELAMARRE et TANASESCO). Pour le *ganglion supérieur*, la pharyngienne ascendante est la source fixe, tandis

que les vaisseaux de voisinage : carotide, thyroïdienne supérieure, sont variables. Pour le *ganglion moyen*, la thyroïdienne inférieure est la source fixe, la laryngée inférieure et la cervicale ascendante les sources variables. Le *ganglion stellaire* a sa source vasculaire fixe dans la thyroïdienne inférieure et ses sources variables dans l'intercostale supérieure, la cervicale ascendante et la cervicale profonde.

ARTICLE III

SYMPATHIQUE THORACIQUE

§ 1. — TRONC ET GANGLIONS.

1° **Considérations générales.** — A la région thoracique, la chaîne sympathique descend verticalement de chaque côté de la colonne vertébrale, reposant sur la partie externe de la tête des côtes, en avant des vaisseaux intercostaux, en arrière de la plèvre. Le nombre des ganglions est rarement de douze. Le plus souvent, comme nous l'avons vu, le premier ganglion est fusionné au ganglion cervical inférieur pour former le ganglion stellaire. Le douzième ganglion thoracique se fusionne assez souvent, d'autre part, avec le premier ganglion lombaire.

La différenciation ganglionnaire est bien moins marquée qu'on ne se le figure habituellement et n'est nullement représentée chez l'adulte par des formations stellaires. Il s'agit de renflements allongés, sans grande épaisseur, ou plutôt d'étalements étagés de la chaîne qui, elle-même, est plate. Leur numérotation est sujette à erreur. Si l'on veut établir de façon précise le segment de la chaîne, il faut numéroter les espaces intercostaux. De ce fait, le ganglion sympathique ne correspond pas uniquement à la face antérieure de l'articulation costo-transversaire, comme on le dit habituellement, mais empiète plus ou moins sur la partie postérieure de l'espace intercostal. Dans l'ensemble, la chaîne sympathique thoracique ressemble à un ruban avec des renflements et des rétrécissements allongés [1].

A la partie inférieure du thorax, la chaîne sympathique, diminuée par le départ des splanchniques, perd de son importance volumétrique ; les ganglions reprennent leurs caractères habituels, et le premier ganglion lombaire est nettement renflé. A la traversée du diaphragme, la chaîne sympathique n'est pas aussi volumineuse que le grand splanchnique (fig. 352).

2° **Rapports.** — La chaîne sympathique thoracique, les rameaux communicants qui en partent et les nerfs viscéraux à leur origine ne *sont pas adhérents au feuillet pariétal de la plèvre* qui est à leur contact et qui les recouvre. La chaîne transparaît d'ailleurs sans aucune dissection, sauf chez les sujets trop gras. La séreuse est facilement décollable et ne peut entraîner la chaîne sympathique qui est plaquée contre le plan vertébrocostal par le fascia endothoracique, ici bien individualisé, et fortement arrimée aux nerfs intercostaux par les rami communicantes. La *chaîne sympathique est un organe de la paroi*, topographiquement du moins, au même titre que les vaisseaux et nerfs intercostaux (voy. fig. 351 et 352).

Dans la région dorsale supérieure, elle est située légèrement en dehors de l'interligne

1. Chez le fœtus et le nouveau-né, la différenciation ganglionnaire est toujours plus marquée que chez l'adulte.

costo-vertébrale (quatre premières côtes) ; elle passe en avant de cet interligne au niveau des cinquième et sixième articulations ; enfin, de la septième à la onzième, elle est légèrement en dedans des interlignes costo-vertébraux.

La chaîne sympathique et les rameaux communicants *sont sur un plan antérieur aux vaisseaux intercostaux.*

A gauche et à droite, l'*artère intercostale supérieure, branche de l'artère sous-clavière, est en dehors du cordon sympathique. Les artères intercostales supérieures, nées de l'aorte, sont en dedans du sympathique.* Les artères du premier espace ont une direction ascendante ; à partir du cinquième espace intercostal, les artères ont une direction perpendiculaire à celle du sympathique. On peut donc leur considérer deux segments : l'un intrasympathique, l'autre extra-sympathique (fig. 351 et 352) (LATARJET et BERTRAND).

A gauche, les branches d'origine et le tronc commun des veines intercostales supérieures gauches, après leur croisement avec la chaîne sympathique, cheminent parallèlement au nerf gris, à 1 centimètre et demi en dedans de lui.

L'hémi-azygos gauche est postérieure au splanchnique, en dedans de ses origines, en dedans, par conséquent, de la chaîne sympathique et à 2 centimètres d'elle. A droite, la grande veine azygos affecte les mêmes rapports.

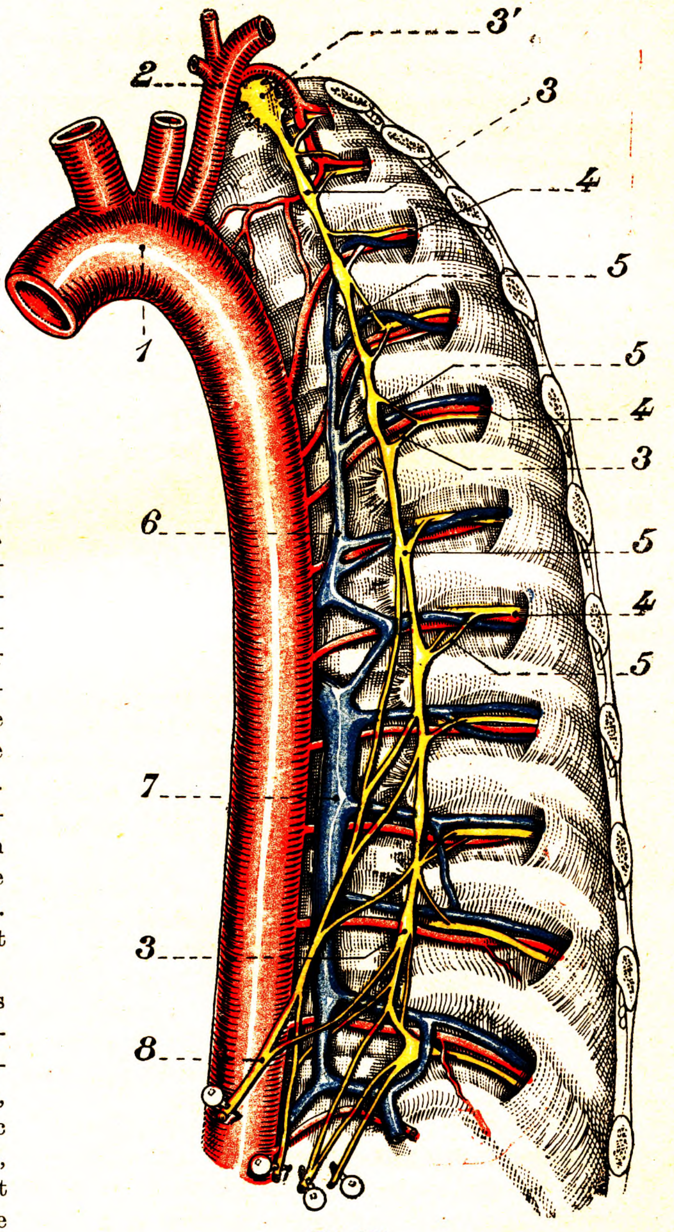


Fig. 351.
Schéma de la chaîne sympathique thoracique gauche (LATARJET et BERTRAND).

1, aorte. — 2, sous-clavière gauche. — 3, 3, etc., ganglions sympathiques. — 3', ganglion stellaire. — 4, 4, 4, nerfs intercostaux. — 5, 5, 5, rami communicantes. — 6, tronc commun des veines intercostales supérieures gauches. — 7, hémi-azygos inférieure. — 8, grand splanchnique.

A gauche, comme à droite, la chaîne sympathique thoracique croise les articulations costo-transversaires.

Le fascia endothoracique, fibreux, dense, adhère au sympathique, auquel il est uni par un feutrage graisseux, parfois très abondant. Ce tissu cellulo-graisseux est surtout marqué en arrière et en dehors du sympathique, au niveau de la partie postérieure des espaces intercostaux. La cellulite de ces régions, quand elle est très marquée, peut, on le conçoit, englober facilement le cordon sympathique.

§ 2. — Branches efférentes.

Arrivée à sa partie inférieure, la chaîne se glisse dans la fissure comprise entre les piliers du diaphragme et la lame musculaire émanée de l'arcade du psoas.

1° **Rami communicantes.** — Les rameaux communicants, les uns blancs, les autres gris, impossibles d'ailleurs à différencier à l'œil nu, sont destinés aux nerfs intercostaux. Ils sont toujours au moins deux, parfois trois et même quatre par espace intercostal. Ils naissent en général de la partie externe du ganglion. A l'origine, ils sont toujours antérieurs à l'artère intercostale. Mais, fréquemment, ils ne sont pas situés sur le même plan. Dans le cas le plus simple, quand il y en a deux et qu'ils sont dirigés dans le même sens, l'un est antérieur et superficiel, l'autre est postérieur et profond ; ce dernier passe alors fréquemment en arrière de l'artère intercostale, qui semble ainsi traverser une boucle nerveuse.

Le nerf intercostal reçoit en général ses rami du segment de la chaîne situé immédiatement au-dessous de lui. L'ensemble des rami est donc situé de bas en haut et de dedans en dehors. Mais, assez souvent, un rameau se détache du segment sus-jacent. Le cordon de la chaîne compris entre l'intervalle d'origine de deux rami, ceux-ci aboutissant au nerf intercostal, forme un triangle dans l'aire duquel apparaît l'artère intercostale (voy. fig. 352).

Le point de réunion des rami sur le nerf est sur un plan postérieur par rapport à leur origine sur le cordon. Il se trouve immédiatement après ou au contact même de la naissance de la branche postérieure du nerf intercostal.

De longueur variable, de 1 centimètre et demi à 2 centimètres et demi, ils traversent la partie postérieure de l'espace intercostal, non seulement avec les vaisseaux intercostaux, mais avec le tissu cellulo-graisseux latéro-vertébral, et les veines que l'on trouve à la sortie des trous de conjugaison, veines qui font communiquer les plexus rachidiens avec la circulation veineuse extrarachidienne.

2° **Branches à destination thoracique.** — C'est surtout à la partie supérieure de la chaîne, c'est-à-dire au-dessus de l'origine des nerfs splanchniques, que ce filets sont nombreux. Ces rameaux se détachent de la partie interne des ganglions qui se portent en dedans, toujours appliqués contre la colonne vertébrale en direction de l'aorte. En cours de route, ils abandonnent des rameaux osseux, musculaires, vasculaires pour les intercostales, les azygos et le canal thoracique, l'œsophage et le poumon (fig. 352). Ces derniers filets suivent la direction des artères bronchiques et vont s'anastomoser avec les branches du pneumogastrique pour former le *plexus pulmonaire*. Ces filets arrivent enfin sur l'aorte, où ils forment un plexus, le *plexus aortique*, à mailles allongées, où certains filets, plus volumineux que les autres, suivent la direction descendante du vaisseau. Nous avons souvent constaté parmi ceux-ci la présence d'un filet postérieur volu-

mineux, que l'on peut suivre depuis la cinquième dorsale jusqu'au plexus cœliaque, dans lequel il se perd.

De la partie antérieure des nerfs aortiques thoraciques partent des filets grêles qui aboutissent à l'œsophage et s'anastomosent avec des filets homologues du pneumogastrique (*plexus œsophagien*).

3° Branches à destination abdominale. Nerfs splanchniques. — On peut décrire trois nerfs splanchniques. Deux sont des nerfs thoraco-abdominaux : c'est le *grand* et le *petit splanchnique*; l'autre est une formation abdominale : c'est le *splanchnique inférieur*.

A. *Nerf grand splanchnique* (Grand nerf surrénal de Chaussier) (fig. 351, 352, 353, 354).

a. *Origine et trajet*. — Ce nerf se détache par plusieurs branches, en général trois, du cordon sympathique. Plus rarement, il en existe deux; plus exceptionnellement encore, quatre, cinq et même six. Elles naissent le plus souvent des ganglions VII, VIII et IX, ou de la partie du cordon qui leur est voisine. La première forme un rameau volumineux, naissant au niveau du disque qui sépare la septième vertèbre dorsale de la huitième ; la deuxième racine, grêle, naît au niveau du disque de la neuvième et de la dixième dorsale et rejoint la première au niveau du bord inférieur de la dixième dorsale.

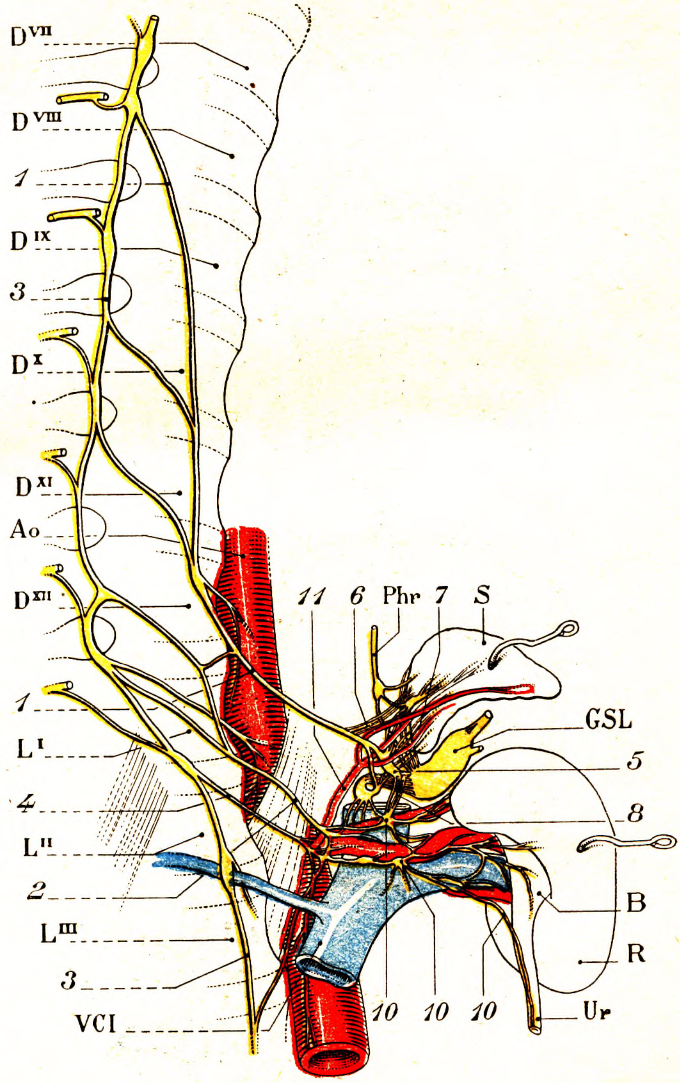


Fig. 352.

Les nerfs splanchniques avec les nerfs du rein et de la capsule surrénale (Latarjet et Bertrand).

Côté droit. Le rein et la capsule surrénale sont représentés complètement détachés de la paroi lombaire, soulevés et réclinés en dedans.

Ao., aorte. — V. C. I., veine cave inférieure. — R, rein. — S, surrénale. — B, bassinet. — U, uretère. — G. S. L., ganglion semi-lunaire. — Phr., phrénique droit.

1, grand splanchnique. — 2, petit splanchnique. — 3, chaîne sympathique. — 4, splanchnique inférieur ou abdominal. — 5, ganglion surrénal principal. — 6, filets directs du grand splanchnique allant à la surrénale. — 7, filets destinés à la surrénale émanés du ganglion surrénal principal et formant avec les précédents (6) le pédicule nerveux postérieur. — 8, anastomoses nerveuses surréno-rénales. — 9, nerfs du groupe postérieur du rein. — 10, ganglions sus- et sous-artériels. — 10', nerf supérieur de l'uretère. — 11, artère capsulaire inférieure. — Dvii, Dviii, etc., vertèbres dorsales. — Li, Lii, Liii, vertèbres lombaires.

La troisième racine naît au niveau de la dixième articulation costo-vertébrale, rejoint le tronc principal au niveau du bord supérieur de la deuxième vertèbre dorsale. Plus bas, le grand splanchnique reçoit souvent une anastomose du petit nerf splanchnique. La racine supérieure étant la plus volumineuse, celles qui lui sont sous-jacentes apparaissent comme des anastomoses tendues entre la chaîne et le cordon sympathique. Le point de convergence de ces racines est variable ; il est compris entre la neuvième et la douzième dorsale.

Il existe assez souvent, en ce point de convergence, un petit renflement ganglionnaire dit *ganglion de Lobstein*, d'où partent quelques filets destinés à l'aorte.

Le nerf pénètre alors dans les insertions du diaphragme qu'il traverse, apparaît dans la partie latérale de la région cœliaque et vient se terminer, après un court segment oblique, en bas et en dedans dans le ganglion semi-lunaire, après avoir innervé la surrénale. Cette terminaison sera étudiée en détail dans le chapitre consacré au plexus solaire.

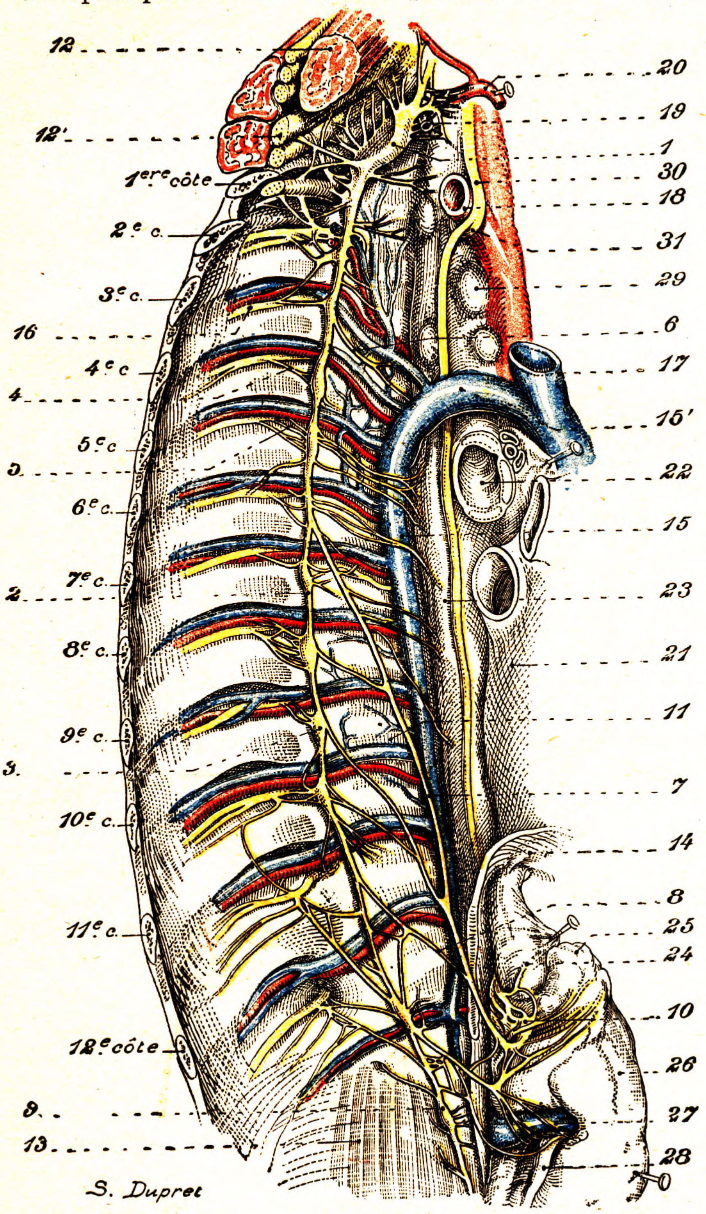


Fig. 353.

La chaîne sympathique thoracique du côté droit. Dessin d'après nature. La plèvre et le fascia endothoracique ont été enlevés (LATARJET et BERTRAND).

1, ganglion stellaire. — 2, chaîne sympathique. — 3, un ganglion sympathique. — 4 et 5, rameaux communicants. — 6, branche viscérale allant à l'œsophage. — 7, grand splanchnique. — 8, une racine du grand splanchnique. — 9, premier ganglion lombaire. — 10, ganglion semi-lunaire droit. — 11, corps vertébral. — 12, scalène antérieur. — 12', racines du plexus brachial. — 13, psoas. — 14, diaphragme. — 15, grande veine azygos. — 15', crosse de l'azygos. — 16, nerf intercostal. — 17, veine cave supérieure. — 18, artère sous-clavière droite. — 19, artère vertébrale. — 20, artère thyroïdienne inférieure. — 21, oreillette droite. — 22, bronche droite. — 23, œsophage. — 24, nerfs de la capsule surrénale. — 25, capsule surrénale réclinée. — 26, rein vu par sa face postérieure. — 27, artère rénale. — 28, uretère. — 29, ganglion lymphatique prétrachéo-bronchique. — 30, pneumogastrique droit. — 31, récurrent droit.

b. *Rapports.* — Si ténu que soit le nerf grand splanchnique, ses rapports méritent d'être précisés avec soin, car ses connexions terminales avec la surrénale, le rein et ses vaisseaux, avec tous les viscères intra-abdominaux, en font un élément intéressant non seulement l'anatomiste et le physiologiste, mais aussi le chirurgien : la chirurgie du grand splanchnique est entrée dans le domaine des réalisations pratiques.

α. *Segment thoracique.* — Le nerf grand splanchnique demeure, jusqu'à la traversée diaphragmatique, un élément de la paroi postérieure du thorax, plaqué contre la face antéro-latérale des trois ou quatre dernières vertèbres dorsales, suivant le niveau où le nerf est définitivement constitué. En dehors, la ligne régulière des corps et des disques est rompue par la saillie des têtes costales que prolongent, en arrière et en dehors, le col, puis le corps des neuvième, dixième et onzième côtes. C'est la résection de la onzième côte qui permet d'aborder la région où le nerf est presque toujours représenté par un tronc unique (Max Peet). Cette région est ainsi extrêmement profonde, puisqu'en arrière des côtes se superposent les couches musculaires de la région dorsale inférieure.

En avant, la plèvre pariétale, venue de la paroi postéro-latérale du thorax, tapisse le squelette du sinus costo-vertébral, avant de se replier en avant sur les flancs du médiastin. Dans ce sinus, l'adhérence pleuro-pariétale est faible, car le tissu cellulaire qui double la plèvre est assez lâche, assez consistant, cependant, pour constituer là un prolongement du fascia endothoracique. Ce tissu cellulaire permet ainsi le décollement pleuro-pariétal que rend déli-

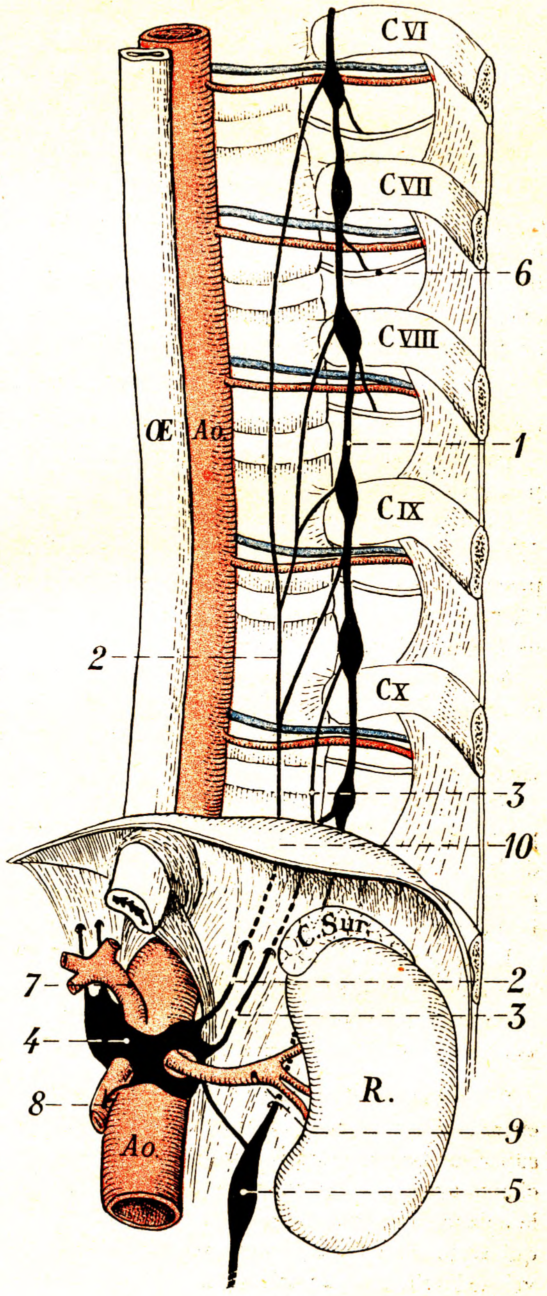


Fig. 354.

Le sympathique thoracique et les deux nerfs grand et petit splanchniques du côté gauche (*schématique*).

Œ, œsophage thoracique. — Ao., aorte. — R., rein gauche. — C. Sur., capsule surrénale.

1, chaîne sympathique thoracique. — 2, 2, grand splanchnique. — 3, 3, petit splanchnique. — 4, plexus solaire. — 5, chaîne sympathique lombaire (1er ganglion). — 6, nerf intercostal recevant un ramus communicans. — 7 tronc cœliaque. — 8, artère mésentérique supérieure. — 9, artère rénale. — 10, coupole diaphragmatique sectionnée.

cat l'extrême minceur du feuillet pleural. Le grand splanchnique n'adhère pas à la plèvre. Il reste au contact des corps vertébraux, dans le sein du tissu cellulaire. Avec lui cheminent des organes vasculaires et nerveux, dont les uns sont verticaux et les autres transversaux.

Transversalement. — En arrière du grand splanchnique courent les vaisseaux intercostaux (fig. 353). A droite comme à gauche, ces vaisseaux s'insinuent entre le système sympathique, son tronc et ses branches, pour gagner, en dehors et en arrière, les espaces intercostaux. Les veines sont souvent volumineuses, et leur adhérence aux corps vertébraux les rend très fragiles en les empêchant de fuir au cours d'une dissection trop brutale. Ces vaisseaux sont d'ailleurs unis à la plèvre par de fins rameaux qui provoquent de petites hémorragies lors du décollement pleuro-pariétal.

Verticalement. — *En dehors* du grand splanchnique descend le sympathique thoracique dont il est issu et dont il s'écarte à angle très aigu. Entre sympathique thoracique et grand splanchnique s'inscrit l'origine du nerf petit splanchnique, plus bas situé, et plus grêle encore (fig. 354, 3).

En dedans monte le système des veines azygos. A droite, la veine grande azygos déborde parfois le nerf par son bord externe. Mais il n'est pas rare qu'elle soit assez proche de la ligne médiane et disparaisse derrière l'œsophage (Hovelacque). A gauche, l'hémi-azygos inférieure longe le trajet du nerf qui s'en rapproche au fur et à mesure qu'il descend vers le diaphragme.

En avant, l'aorte thoracique, à gauche, recouvre le splanchnique, qui reste toujours en arrière d'elle. A droite, l'œsophage est beaucoup trop médian et antérieur, surtout au voisinage du diaphragme, pour constituer un rapport immédiat, d'importance pratique (fig. 354).

Enfin, dans le tissu cellulaire qui entoure le nerf grand splanchnique, la dissection permet d'isoler un certain nombre de petits vaisseaux ou de petits filets nerveux issus de la chaîne sympathique, destinés, les uns comme les autres, à l'aorte thoracique, à la plèvre, à l'œsophage, voire à la face postérieure du péricarde et aux veines pulmonaires inférieures.

Le nerf grand splanchnique, dans son segment thoracique, se trouve ainsi placé à la face antérieure d'un plan osseux très profond, caché en arrière par un lacis vasculaire important, recouvert en avant par une plèvre mince et fragile, dans un tissu cellulaire assez lâche, où il n'est pas seul. C'est dire les difficultés de son abord et de sa recherche.

β. *La traversée diaphragmatique.* — Le nerf grand splanchnique traverse le diaphragme entre le pilier interne et le pilier moyen. Cette traversée s'effectue sur un plan nettement supérieur par rapport à l'orifice aortique qui est en dedans et l'orifice utilisé par la chaîne sympathique qui est en dehors. D'autre part, l'interstice dans lequel s'insinue le splanchnique sert aussi à la racine interne de la veine azygos, quand elle existe, ce qui est la règle. On sait que cette racine interne est constituée par le tronc commun des veines lombaires, et parfois par un tronc anastomotique jeté de la veine rénale gauche à l'hémi-azygos (tronc réno-azygo-lombaire de Lejars).

Au cours de cette traversée, le nerf abandonne de fins rameaux au muscle diaphragme (Lobstein).

γ. *Segment abdominal.* — Quoique bref, ce segment est extrêmement important. Il doit cette importance non seulement à l'éventail de ses branches terminales, mais aussi à son tronc dont il convient de préciser la topographie. Le segment abdominal du nerf grand splanchnique ne mesure guère plus de 2 centimètres, chez l'adulte. Dès sa sortie

du diaphragme, le nerf se coude presque à angle droit pour se diriger en dedans, en avant et un peu en bas. Il croise ainsi la face antérieure du pilier interne du diaphragme et se jette presque aussitôt sur la corne externe du ganglion semi-lunaire correspondant.

Recouvert à droite par la veine cave inférieure et par la surrénale, à gauche par la surrénale recouverte en avant par le pancréas, le grand splanchnique est l'élément le plus haut et le plus postérieur de la région lombaire. Prolongé en arrière de la surrénale, le fascia de Zuckerkandl le sépare de la glande. Entre nerf et fascia, un tissu cellulaire lâche permet le clivage.

Ce plan de clivage descend le long de la paroi antérieure de la région lombaire, et il n'est pas difficile de le trouver en remontant de bas en haut. Là, comme dans le thorax, le splanchnique nous apparaît non pas comme un hôte de la loge rénale, mais comme un élément de sa paroi postérieure, contre laquelle il reste plaqué. En dedans de lui, les veines surrénales et lombaires convergent vers le diaphragme et l'entourent d'assez près pour rendre sa dissection délicate.

En arrière, il est repéré par l'extrémité interne de la douzième côte. En glissant sous elle, et en perforant le cul-de-sac pleural, une longue aiguille glissée en avant et en dedans peut prendre le contact des corps vertébraux, et, se redressant, atteindre le nerf grand splanchnique que l'on peut ainsi infiltrer.

B. *Nerf petit splanchnique* (fig. 352, 2 et 354, 3). — Le petit nerf splanchnique (petit nerf surrénal de Chaussier) naît du cordon sympathique par une ou deux racines qui émanent des dixième et onzième ganglions. Ces racines sont brèves. Le nerf ainsi constitué se dirige en bas et en avant, et traverse le diaphragme par un orifice plus externe que celui du grand splanchnique. Il chemine, en effet, en dehors de ce nerf et en dedans du cordon sympathique. Arrivé dans l'abdomen, il donne ses branches qui vont à la surrénale et dans le plexus solaire, branches que nous étudierons avec ce plexus.

C. *Nerf splanchnique inférieur ou abdominal* (nerf rénal postérieur de Walter). — Il prend naissance du sympathique dans sa traversée diaphragmatique à la hauteur du douzième ganglion dorsal. Il gagne le plexus rénal en dehors du petit splanchnique (fig. 352, 4). Ce nerf est inconstant. (Pour la terminaison des nerfs splanchniques, voy. la description du plexus solaire.)

Vascularisation. — Les artères ganglionnaires sont tantôt courtes (2 centimètres), tantôt longues (de 2 à 4 centimètres). Elles proviennent des artères intercostales. Les splanchniques ont une irrigation propre.

ARTICLE IV

SYMPATHIQUE LOMBAIRE

§ 1. — Tronc et ganglions.

1° **Considérations générales.** — Lorsque la chaîne thoracique pénètre dans l'abdomen, le cordon nerveux a singulièrement diminué de volume. Sur certains sujets, il est filiforme, à tel point qu'on hésite à le reconnaître dans le grêle filet nerveux qui le représente. Ce filet s'incline en dedans, se couche à la partie antérieure de la face latérale de la colonne vertébrale, au-dessus et à la partie interne du psoas. Au niveau de la deuxième lombaire, le cordon nerveux devient plus volumineux, s'arrondit. Le long de son trajet, on constate trois à quatre ganglions, plus rarement cinq ; en effet,

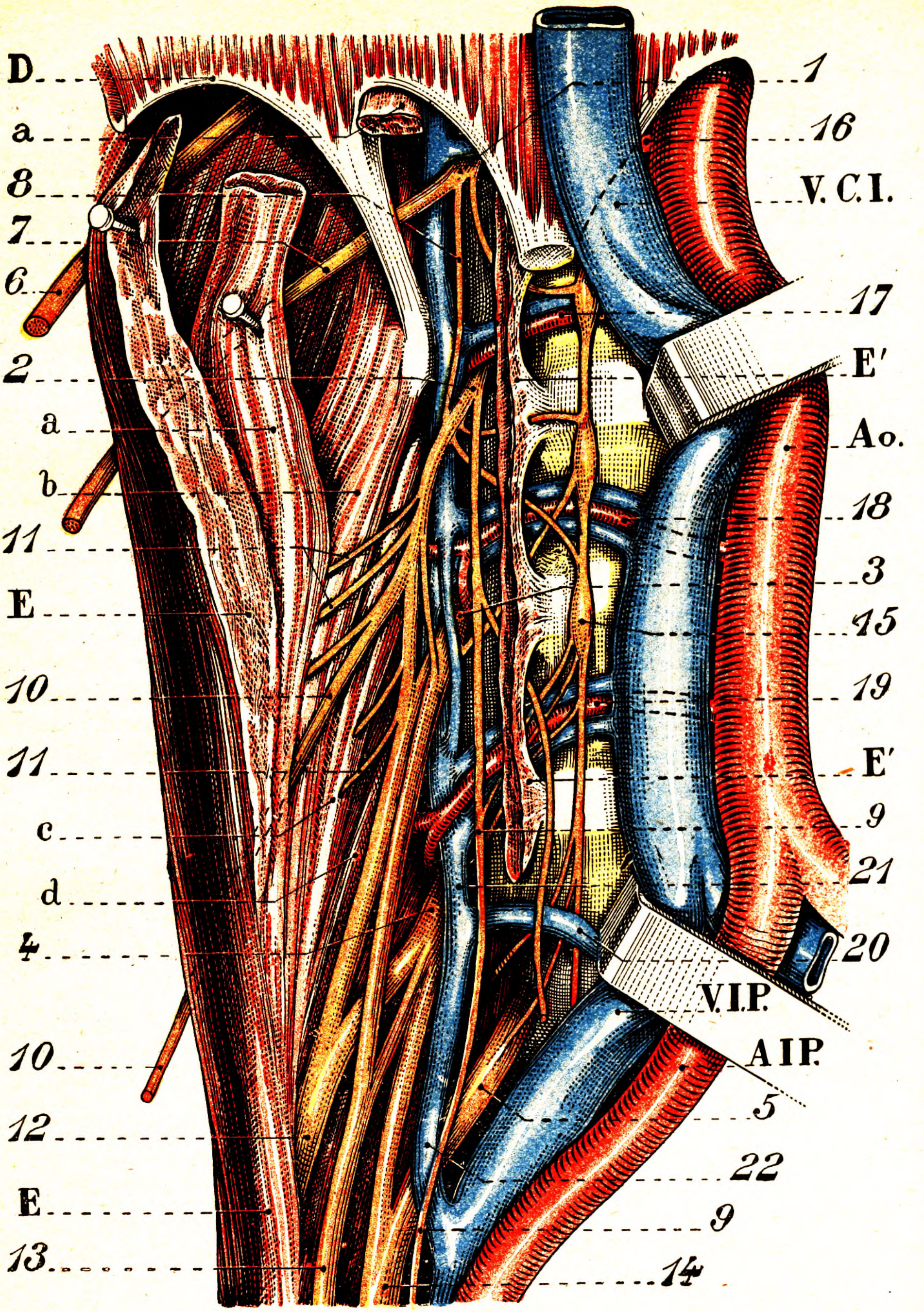


Fig. 355.

Rapports du plexus lombaire droit, vu en place après section des faisceaux superficiels du psoas (d'après Bonniot).

V. C. I., veine cave inférieure. — V. I. P., veine iliaque primitive droite. — Ao., aorte. — AIP., artère iliaque primitive droite. — D, arcade du carré des lombes. — E, E, faisceaux antérieurs du psoas sectionnés et réclinés. — E′, E′, insertions de ces faisceaux sur la colonne. — *a, b, c, d*, 1er, 2e, 3e, 4e faisceaux costiformes du psoas.— 1, 2, 3, 4, 5, 1re, 2e, 3e, 4e, 5e racines lombaires. — 6, grand abdomino-génital. — 7, petit abdomino-génital. — 8, 1re anse lombaire. — 9, 9, génito-crural. — 10, 10, fémoro-cutané. — 11, 11, nerfs du psoas. — 12, crural. — 13, obturateur. — 14, tronc lombo-sacré. — 15, grand sympathique. — 16, 17, 18, 19, 1re, 2e, 3e, 4e artères et veines lombaires. — 20, 5e veine lombaire.— 21, veine lombaire ascendante. — 22, anastomose de la veine lombaire ascendante avec la veine iliaque primitive.

la fusion du premier ganglion lombaire avec le douzième dorsal est fréquente, ainsi que celle du cinquième avec le premier ganglion sacré. Cette fusion est la marque des remaniements considérables que subit la région lombaire, nécessités par le développement des membres inférieurs (BONNIOT).

Inversement, on peut observer des dédoublements ganglionnaires. HARMAN en a rencontré jusqu'à huit. Il existe en plus des variations d'un côté à l'autre sur le même sujet.

La forme de ces ganglions est verticalement allongée. A la partie inférieure, le cordon sympathique qui les réunit tend à se dédoubler, à se dissocier même en plusieurs filets accolés les uns aux autres, donnant au cordon la forme d'un ruban.

2° **Rapports.** — Le sympathique lombaire, plaqué contre la colonne vertébrale, descend en avant des artères lombaires, qu'il croise presque perpendiculairement à leur direction (fig. 355). Du côté gauche, la chaîne longe l'aorte à quelque distance d'elle. A droite, la veine cave inférieure recouvre la chaîne sur tout son trajet. A la partie inférieure de la région, les vaisseaux iliaques primitifs passent forcément des deux côtés en avant de la chaîne. En *dehors*, le sympathique croise les insertions vertébrales des arcades du psoas. D'après LAUX et GUERRIER, la chaîne lombaire peut affecter différentes situations par rapport au muscle psoas et à son aponévrose. Le plus souvent, elle repose par l'aponévrose du psoas ; mais elle peut être sous-aponévrotique, et même, mais ceci rarement, intramusculaire ou sous-musculaire, entre le muscle et le plan vertébral. Enfin, des deux côtés, des ganglions lymphatiques, surtout développés à gauche (groupe juxta-aortique), passent en avant de la chaîne et peuvent lui adhérer.

§ 2. — BRANCHES EFFÉRENTES.

1° **Rami communicantes** (fig. 356). — Les ganglions lombaires sont reliés au plexus lombaire par des rameaux communicants, variables en nombre, s'échappant de la partie externe du ganglion pour pénétrer dans les orifices ostéo-fibreux du psoas et traverser le muscle lui-même, avant d'aboutir à la face antérieure des nerfs lombaires. Il existe donc pour chaque rameau un premier segment libre et un deuxième segment caché, intramusculaire.

Leur direction est différente suivant les segments considérés. « Ils se dirigent en bas pour les ganglions supérieurs, transversalement pour les moyens, un peu en haut pour les inférieurs. » Cette formule de LONGET répond sensiblement à la majorité des cas. Mais la variabilité est extrêmement grande. La longueur des rami lombaires est plus considérable, la chaîne sympathique est, en effet, très rapprochée de la ligne médiane et l'origine des nerfs rachidiens reste sensiblement à la même ligne verticale. Le nombre des rami est très variable. Il est difficile de le fixer. Assez souvent, il n'en existe qu'un par nerf, mais assez souvent il en existe deux, trois et davantage. HARMAN a vu le premier nerf lombaire en émettre jusqu'à cinq. Au point de vue de leur constitution, rappelons ce fait important, que les rami des deux premiers nerfs lombaires sont des rameaux blancs et gris, c'est-à-dire contiennent des fibres efférentes et afférentes. Au-dessous du deuxième nerf lombaire, il n'y a pour ainsi dire plus que des fibres grises amyéliniques. La limite inférieure d'émergence des nerfs viscéraux efférents répond à la vingt-deuxième paire rachidienne, qui est le plus souvent la deuxième lombaire (HARMAN).

2° **Rameaux osseux, musculaires et vasculaires.** — Les premiers pénètrent dans les corps vertébraux, les seconds se distribuent à l'intérieur du psoas, les troisièmes sont

satellites des artères lombaires. D'autres filets gagnent l'aorte, où ils contribuent à enrichir le plexus périaortique.

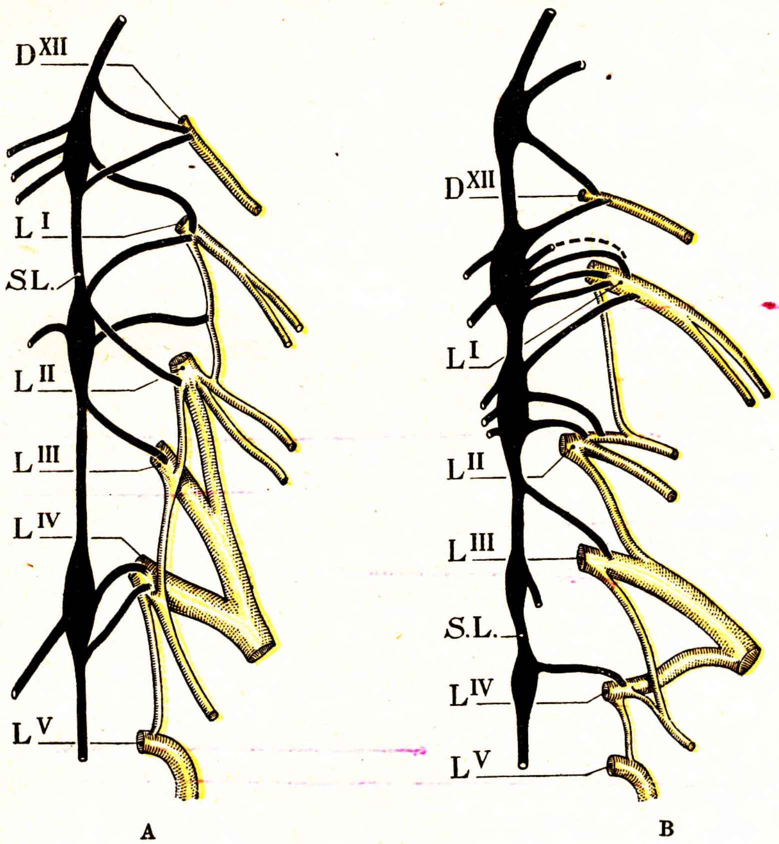


Fig. 356.

Deux exemples de disposition des rami communicantes, d'après HARMAN (A. BONNIOT).

En A, convergence sur un même ganglion de rami venant des 1re, 2e et 3e lombaires. — En B, multiplicité des rami venant d'un même nerf lombaire : cinq rami naissent de la 1re lombaire et se portent sur deux ganglions différents. DXII, 12e dorsale. — LI, LII, LIII, LIV, LV, 1er, 2e, 3e, 4e, 5e nerfs lombaires. — S. L., sympathique lombaire.

3° **Rameaux viscéraux.** — Ces rameaux se rendent aux plexus prévertébraux que nous décrirons plus tard.

Vascularisation. — Ce sont les artères lombaires qui envoient des rameaux comparables à ceux des intercostales aux ganglions lombaires.

ARTICLE V

SYMPATHIQUE SACRÉ

§ 1. — TRONC ET GANGLIONS.

1° **Considérations générales.** — La portion sacrée du cordon sympathique est située dans l'excavation pelvienne. Elle repose sur la face antérieure du sacrum, un peu en

dedans des trous sacrés antérieurs, et va se terminer sur la face antérieure du plexus.

Le nombre des ganglions est de trois à quatre, rarement cinq. Ils sont allongés, un

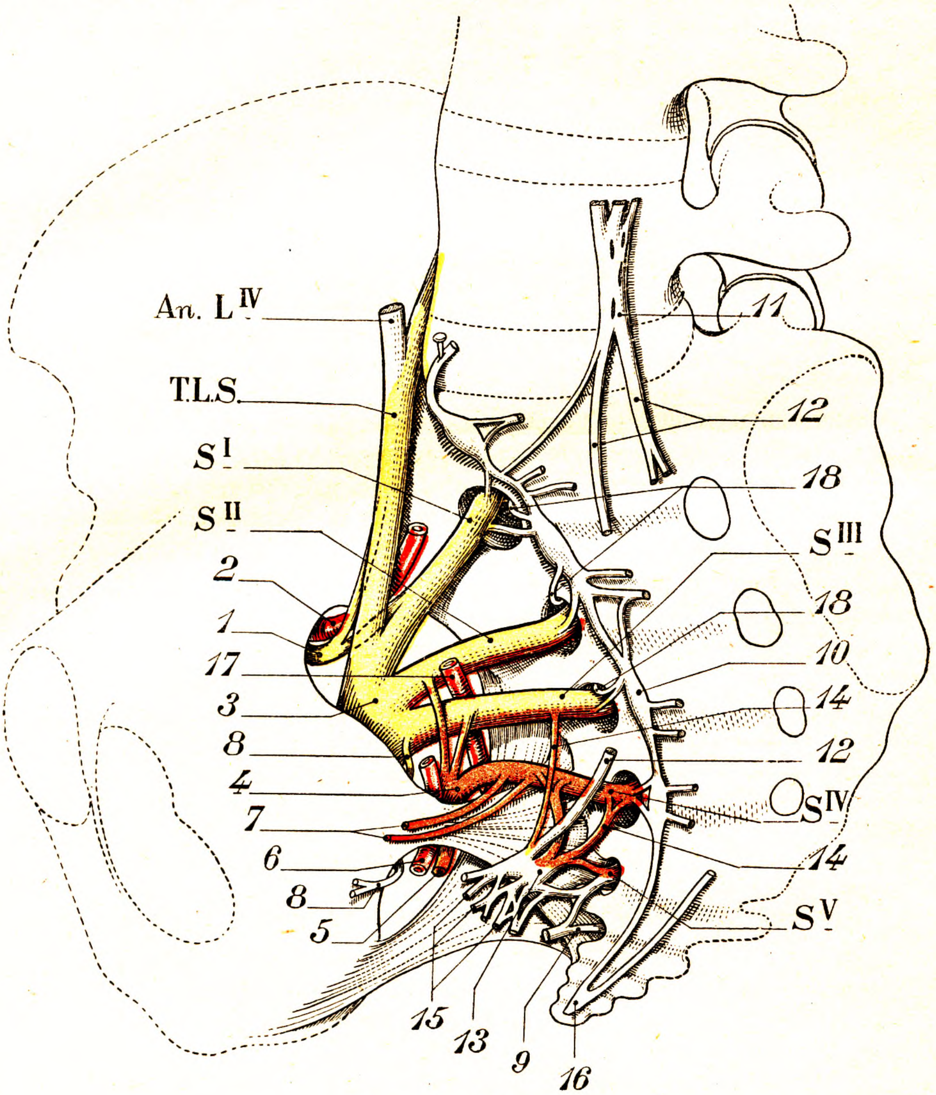


Fig. 357.

Constitution du plexus sacré et du plexus honteux (*schématique*).

SI, SII, SIII, SIV, SV, 1re, 2e, 3e, 4e et 5e sacrées. — T. L. S., tronc lombo-sacré. — A. LIV, anastomose de la 4e lombaire avec le tronc lombo-sacré.

1, nerf fessier supérieur. — 2, artère fessière. — 3, nerf sciatique. — 4, plexus honteux. — 5, nerf honteux interne. — 6, artère honteuse interne. — 7, nerfs du releveur de l'anus. — 8, 8, nerf de l'obturateur interne. — 9, plexus coccygien. — 10, sympathique sacré. — 11, nerf présacré. — 12, nerfs hypogastriques. — 13, ganglion hypogastrique. — 14, 14, nerfs pelviens se rendant au ganglion hypogastrique provenant de SIII et de SIV. — 15, branches efférentes du ganglion hypogastrique. — 16, ganglion de Walther. — 17, artère ischiatique. — 18, rameaux du sympathique sacré, allant constituer le nerf sinu-vertébral.

Remarquer les rami communicantes.

peu moins volumineux que les ganglions lombaires, et d'autant plus petits que l'on se rapproche du coccyx. Au niveau de cet os, la chaîne sympathique s'unit souvent à celle du côté opposé par une anse nerveuse anastomotique, dont l'arcade répond à la

première vertèbre coccygienne. Un petit renflement ganglionnaire peut s'observer à son sommet, le *ganglion de Walther*. Dans certains cas, l'arcade est grêle et d'autres fibres s'éparpillent sur les tissus fibreux voisins. Enfin, l'arcade peut manquer.

Certains filets semblent se terminer dans cette formation curieuse appelée glande coccygienne (voy. *Glandes à sécrétion interne*).

2° **Rapports.** — La chaîne sacrée couchée en arrière sur la face antérieure du sacrum en dedans des trous sacrés est en rapport en dehors avec l'artère sacrée latérale et les branches du plexus sacré. En avant, la chaîne est revêtue par le tissu cellulaire présacré, dense et mince, qui double le péritoine, formant dans quelques cas par condensation une sorte de feuilles d'apparence aponévrotique.

Le rectum déborde parfois latéralement la chaîne sacrée et repose sur elle dans le décubitus horizontal.

§ 2. — Branches efférentes.

1° **Rami communicantes.** — Comme nous l'avons déjà dit pour la région lombaire, les rami communicantes sont constitués uniquement par des fibres amyéliniques. Le nombre des rameaux est variable ; mais, en général, il existe deux ou trois rami par nerf. Les uns abordent les nerfs sacrés, en dehors du trou sacré antérieur ; les autres pénètrent à l'intérieur du trou sacré pour atteindre le nerf.

2° **Rameaux osseux, musculaires et vasculaires.** — Les rameaux osseux pénètrent la face antérieure des vertèbres sacrées. Les filets musculaires, très grêles, aboutissent au releveur de l'anus et au pyramidal. Les rameaux vasculaires se rendent à l'artère sacrée moyenne.

3° **Rameaux viscéraux.** — Ces rameaux se rendent dans le nerf hypogastrique (anastomose venant du deuxième et du troisième ganglion), ou bien aux branches efférentes mêmes du ganglion hypogastrique.

ARTICLE VI

PLEXUS PRÉVISCÉRAUX OU SPLANCHNIQUES

Nous avons étudié jusqu'ici la chaîne sympathique placée de chaque côté de la colonne vertébrale. Nous lui avons donné le nom de *chaîne latéro-vertébrale* ou système extérieur. Issue de la moelle épinière, elle a conservé des caractères métamériques. Mais, à côté de cette chaîne, il existe en avant de la colonne vertébrale ou mieux des vaisseaux prévertébraux ou, encore mieux, près des viscères, une deuxième chaîne nerveuse, impaire, destinée particulièrement aux viscères et aux vaisseaux, et qui acquiert son développement majeur dans la cavité abdomino-pelvienne. Elle s'étend cependant depuis la base du crâne, et au niveau du cou et du thorax le pneumogastrique et les filets sympathiques et parasympathiques qui se mêlent à lui pour gagner les viscères cervicaux, thoraciques, constituent la partie supérieure de cette chaîne.

Nous en avons déjà signalé les différentes parties, soit en étudiant les nerfs craniens, et en particulier le pneumogastrique, soit en étudiant le sympathique cervical. Nous les retrouverons d'ailleurs avec les viscères. Ce sont : 1° le *plexus pharyngien* ; 2° le *plexus thyroïdien*, plexus qui reçoivent des filets directs de la chaîne latéro-vertébrale (voy. *Sympathique cervical*).

3° Le *plexus cardiaque* avec ses trois rameaux nés du pneumogastrique et ses trois rameaux nés du sympathique, son ganglion de Wrisberg et les rameaux qui en partent (plexus coronaire, plexus intracardiaque) (voy. *Cœur*).

4° Le *plexus pulmonaire* avec ses branches parasympathiques et sympathiques (voy. *Poumons*).

Au-dessous du diaphragme, les ganglions et plexus prévertébraux acquièrent une importance considérable par suite du volume des viscères abdominaux. Les caractères morphologiques de cette chaîne s'accusent. Elle est formée par l'entrelacs, indissociable en apparence, de connectifs nerveux, plats, englobés dans un tissu conjonctif dense, reliés les uns aux autres par des anastomoses courtes et nombreuses, d'où l'aspect plexiforme et le nom de plexus donné aux différents étages de la chaîne. Ici, le caractère métamérique a disparu. Les ganglions sont représentés par trois groupes principaux : les *ganglions semi-lunaires*, les *ganglions mésentériques*, les *ganglions hypogastriques*. A l'exception des ganglions semi-lunaires, corps irréguliers et épais, la plupart des ganglions ont le caractère lamelleux des nerfs qui y aboutissent ou en partent. Ce sont des lames nerveuses, aplaties, ramifiées et perforées, d'épaisseur variable, dont le contour, irrégulier et festonné, se continue sans démarcation tranchée avec les rameaux qui y affèrent ou qui en émanent. Les nerfs viscéraux qui s'en détachent sont, comme l'un de nous (Latarjet) l'a montré depuis fort longtemps, assez constants, relativement indépendants les uns des autres dans leur trajet et possédant, au point de vue viscéral, des territoires distincts. C'est grâce à ces particularités, sur lesquelles nous avons insisté à maintes reprises, qu'il est possible de pratiquer chez l'homme des énervations viscérales plus ou moins étendues, localisées à un viscère ou à un territoire viscéral.

Cette longue chaîne, tendue du crâne au pelvis, est rattachée au système sympathique latéro-vertébral par de très nombreux rameaux, et, d'autre part, à ce qu'on est convenu d'appeler le parasympathique. Ses relations avec le parasympathique cranien sont établies par le pneumogastrique et avec le parasympathique pelvien par les anastomoses qui unissent les deuxième, troisième et quatrième nerfs sacrés, formant le nerf pelvien ou érecteur, et qui aboutissent au ganglion hypogastrique (voy. plus loin).

Il nous reste à étudier ces ganglions et les plexus préviscéraux abdomino-pelviens, qui comprennent : le plexus solaire, les ganglions mésentériques, les ganglions hypogastriques, toutes ces formations étant réunies entre elles par les cordons de la chaîne préaortique.

§ 1. — Plexus solaire.

I. — Ganglions.

Le plexus solaire comprend une masse de ganglions classiquement au nombre de six, pairs et symétriques : les ganglions semi-lunaires, aortico-rénaux et mésentériques supérieurs. En réalité, cette disposition est exceptionnelle. En dehors des ganglions semi-lunaires, assez faciles à isoler les uns des autres, les ganglions aortico-rénaux et mésentériques supérieurs ne présentent pas une telle individualité. Après avoir étudié ces ganglions, nous étudierons leurs branches afférentes et leurs branches efférentes.

1° **Considérations générales.** — a. *Ganglions semi-lunaires.* — Irréguliers et bosselés, affectant la forme générale d'un croissant à concavité supérieure, ils sont placés à droite et à gauche du tronc cœliaque. Ils sont souvent morcelés en deux masses irrégulières réunies par un pont plus ou moins épais. Le ganglion semi-lunaire droit est en général plus volumineux que le gauche. Il constitue à lui seul la moitié supérieure de la masse solaire correspondante (P. Walther). Ils sont séparés l'un de l'autre par un

intervalle variable qui dépasse souvent 1 centimètre. On peut distinguer à chacun un bord supérieur, plus ou moins concave, qui reçoit à droite un rameau du phrénique ;

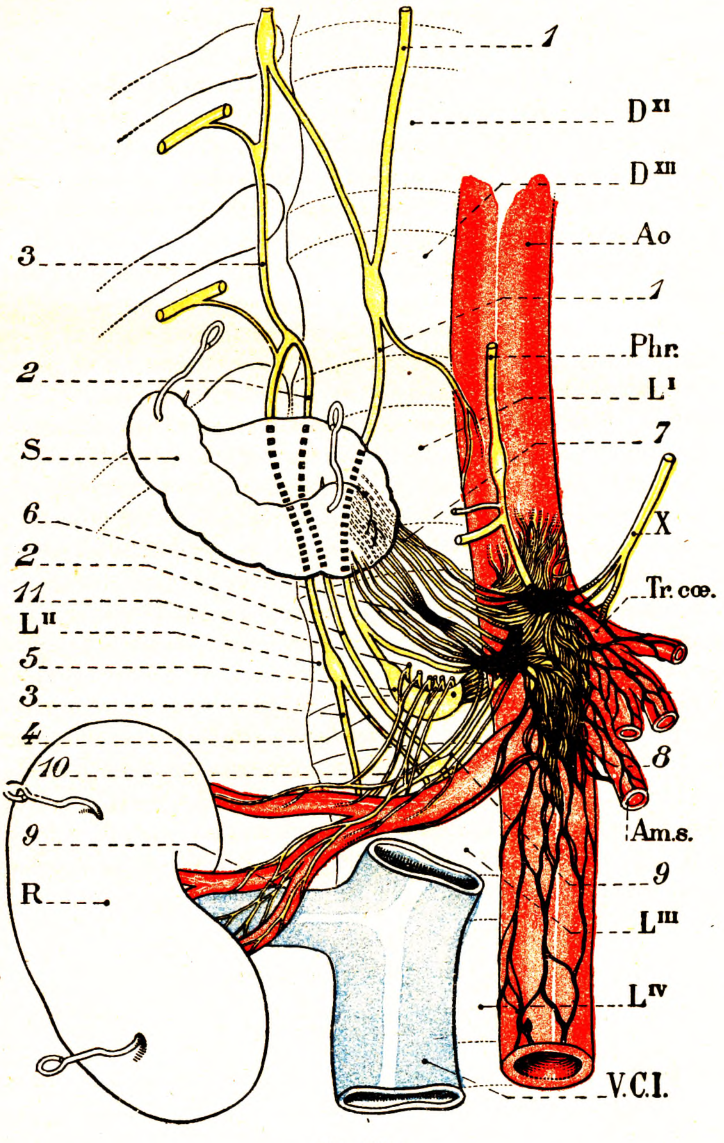


Fig. 358.

Terminaison des splanchniques. Nerfs du rein et de la surrénale, côté droit, vue antérieure. La surrénale est réclinée en haut et en dehors (Latarjet et Bertrand).

Ao, aorte. — V. C. I., veine cave inférieure. — R, rein. — S, surrénale. — Phr., phrénique. — X, pneumogastrique droit. — Am. s., mésentérique supérieur. — Tr. cœ., tronc cœliaque.

1, 1, grand splanchnique. — 2, 2, petit splanchnique. — 3, 3, chaîne du sympathique. — 4, splanchnique inférieur. — 5, ganglion surrénal principal. — 6 et 7, filets nerveux allant du plexus solaire à la surrénale et constituant le pédicule nerveux interne. — 8, ganglion et plexus mésentérique supérieur. — 9, 9, nerfs du groupe antérieur du rein. — 10, anastomoses surréno-rénales. — 11, filets nerveux constituant une partie du pédicule nerveux postérieur de la surrénale : ils ont été sectionnés pour montrer le pédicule nerveux interne.

un bord inférieur, convexe, où aboutissent quelques filets du petit splanchnique ; une extrémité interne qui reçoit, à droite, le pneumogastrique droit et, à gauche, de

façon inconstante, un rameau du pneumogastrique droit (Laignel-Lavastine). Par sa corne externe, le ganglion reçoit des filets du grand splanchnique.

En réalité, il est plus fréquent de voir, comme nous l'avons vu souvent et comme P. Walther l'a décrit dans sa thèse (*Étude du plexus solaire*, Paris, 1924), chaque ganglion semi-lunaire constitué par deux masses ganglionnaires, l'une interne juxta-cœliaque recevant le rameau du pneumogastrique, l'autre externe, que nous avons appelée le ganglion *surrénal principal* et que Walther désigne du nom de *surréno-splanchnique*, recevant des filets splanchniques et donnant des filets nombreux à la surrénale (*pédicule postérieur de* Latarjet et Bertrand).

b. *Ganglions aortico-rénaux.* — Ils siègent à la partie inféro-externe du plexus solaire. Ils sont généralement au nombre de deux ou trois, placés transversalement en avant de l'origine des artères rénales, soit un peu au-dessus, soit un peu au-dessous. Ils sont rattachés aux ganglions semi-lunaires par des filets courts et trapus. Des filets transversaux pré-aortiques réunissent ceux du côté droit à ceux du côté gauche (fig. 361).

c. *Ganglions mésentériques supérieurs.* — A l'origine de l'artère mésentérique supérieure, on constate le plus souvent deux petites masses ganglionnaires, rattachées en haut aux ganglions semi-lunaires, en dehors aux ganglions aortico-rénaux. On leur donne le nom de ganglions mésentériques supérieurs (fig. 361). Ceux du côté droit sont reliés à ceux du côté gauche par des anastomoses transversales, d'où se détachent des nerfs efférents.

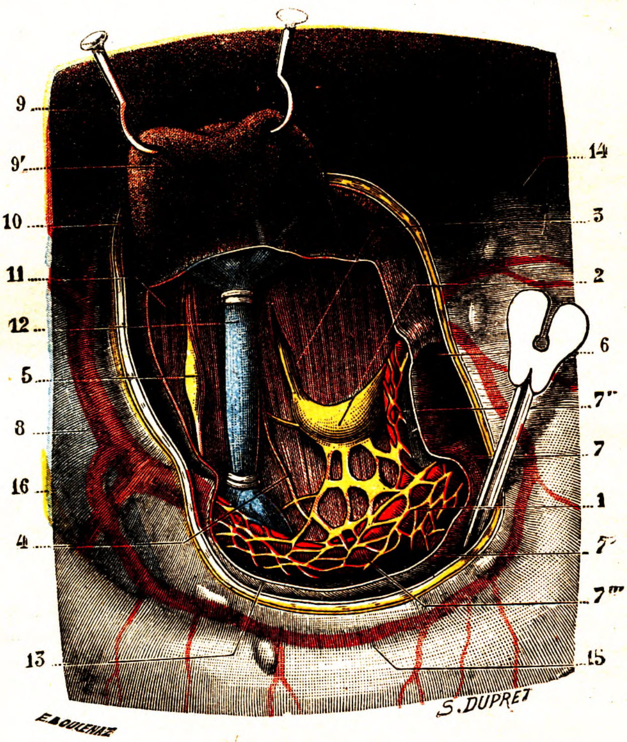


Fig. 359.

Région cœliaque, vue de face (**T.-J.**).

1, plexus solaire. — 2, ganglion semi-lunaire droit. — 3, grand splanchnique. — 4, petit nerf splanchnique. — 5, sympathique lombaire, avec un de ses ganglions. — 6, aorte. — 7, tronc cœliaque, avec : 7', splénique ; 7'', coronaire stomachique ; 7''', hépatique. — 8, veine porte. — 9, face inférieure du foie, avec : 9', lobule de Spigel. — 10, fenêtre pratiquée dans le petit épiploon. — 11, piliers du diaphragme. — 12, veine cave inférieure serrée entre deux ligatures pour diminuer sa largeur. — 13, feuillet péritonéal postérieur, largement fenêtré pour découvrir le plexus solaire. — 14, cardia. — 15, petite courbure de l'estomac. — 16, cholédoque.

2° **Rapports.** — Les ganglions solaires forment une masse irrégulière, d'environ 3 centimètres de haut sur 3 centimètres de large, située en avant de la partie inférieure de la douzième vertèbre dorsale et la partie supérieure de la première lombaire. Ils ne sont pas situés frontalement, mais de champ. De plus, ils ne sont pas disposés symétriquement de part et d'autre de la ligne médiane ; la masse gauche étant tout entière à

gauche de la ligne, tandis que la masse droite empiète sur le plan médian (P. Walther).

En arrière, les ganglions reposent en dedans sur la face antérieure de l'aorte, en dehors sur les piliers du diaphragme (fig. 359).

En avant, la masse ganglionnaire gauche est sus-et rétro-pancréatique dans la majeure partie de son étendue. Elle répond à la portion rétro-gastrique de l'arrière-cavité des épiploons.

Devant elle circulent l'artère et la veine spléniques. De nombreux trousseaux fibreux, dont le muscle de Treitz, inséré au pilier diaphragmatique au-dessus de l'orifice aortique et descendant sur la gaine de l'artère mésentérique supérieure, passent dans la partie interne des ganglions et forment ainsi une masse conjonctive, dense, de dissection difficile. La partie externe est entourée d'un tissu plus lâche qui se continue sur la surrénale.

A droite, la masse ganglionnaire répond à la face postérieure de la tête du pancréas, dépassant légèrement cependant le bord supérieur de celle-ci. La portion rétro-pancréatique est en rapport avec la veine porte en dedans, puis en dehors avec la veine cave qui reçoit ici la veine rénale gauche. Le tissu cellulaire, séparant la veine cave des ganglions, est lâche.

En dehors, les deux masses ganglionnaires sont en rapport intime avec la capsule surrénale correspondante, à laquelle elles sont reliées par des filets nerveux extrêmement nombreux et par un tissu cellulaire facile à dissocier.

Le *bord supérieur* de la masse déborde le pancréas à gauche et à droite. A droite, seule la partie interne du bord supérieur vient se placer dans la région cœliaque de Luschka, sur le flanc droit du tronc cœliaque, tandis que la partie externe est complètement recouverte par la veine cave inférieure. A gauche, la partie supérieure déborde constamment le pancréas, en rapport par conséquent avec l'arrière-cavité des épiploons, dont elle est séparée par le feuillet postérieur. La partie externe est recouverte par la capsule surrénale.

Walther a injecté, en vue de pratiquer des anesthésies solaires, le tissu celluleux périganglionnaire. Il a ainsi délimité un espace qui est ouvert en dehors dans la loge rénale, tandis qu'une cloison étanche semble l'isoler en dedans de l'espace du côté opposé. Ces conclusions concordent avec celles de Roussiel, qui prétend que le liquide anesthésiant injecté autour de la portion abdominale du nerf splanchnique s'infiltre autour des ganglions solaires.

II. — Branches afférentes.

Les branches afférentes comprennent : les splanchniques, le pneumogastrique droit et le phrénique.

1° **Grand splanchnique.** — Nous avons vu plus haut le trajet de ce nerf (voy. p. 431). Rappelons que la traversée abdominale est courte. Il ne conserve son individualité que sur une longueur qui ne dépasse pas 1 centimètre et demi à 2 centimètres. Il est d'ailleurs souvent divisé lorsqu'il apparaît dans la cavité abdominale. Nous avons montré (Latarjet et Bertrand, *Lyon chirurgical,* 1923) qu'il se terminait le plus généralement en se trifurquant (fig. 360).

a. Il donne des filets nerveux qui gagnent directement la capsule surrénale, filets minces formant le *pédicule nerveux postérieur* de cette glande ;

b. Une branche volumineuse ou plusieurs branches l'unissent au ganglion surrénal principal ou surrénaux splanchniques. Quelquefois, l'union à ce ganglion est représentée par un filet très volumineux qui figure la continuation même du grand nerf splanchnique ;

c. Une troisième branche, celle-ci plus postérieure que les deux autres, unit le splanchnique à la face profonde de la partie externe du ganglion semi-lunaire proprement dit, constituant l'*anastomose splanchno-lunaire.*

Nous n'avons jamais vu le grand nerf splanchnique donner de filets directs pour le

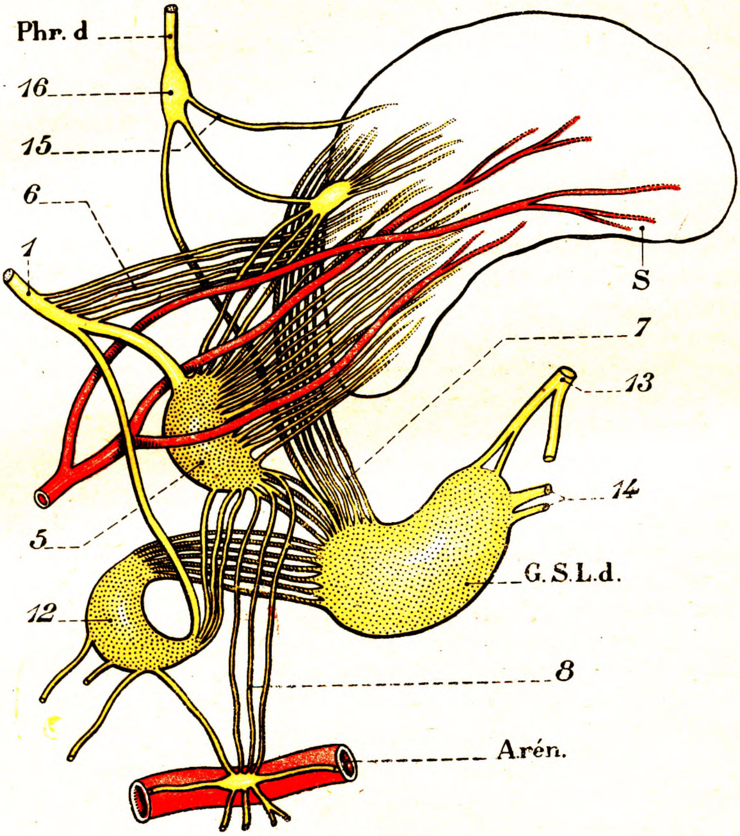


Fig. 360.

Terminaison du grand sympathique. Nerfs des reins et de la capsule surrénale (LATARJET et BERTRAND).

Agrandissement d'une partie de la figure 358 demi-schématique. Cette figure montre : l'anastomose du phrénique droit se rendant au ganglion semi-lunaire droit ; les nerfs de la surrénale, dont les uns (6) proviennent du grand nerf splanchnique (1) et du ganglion surrénal (5) en constituant le pédicule nerveux postérieur, et dont les autres (en traits plus ombrés) venant du ganglion semi-lunaire forment le pédicule nerveux interne (7). On voit encore les anastomoses réno-surrénales (8) et la terminaison du grand nerf splanchnique par l'intermédiaire d'un ganglion surnuméraire ou d'une partie détachée du ganglion semi-lunaire. — 13, terminaison du pneumogastrique droit dans le ganglion semi-lunaire. — 14, filets unissant le ganglion semi-lunaire d'un côté à celui du côté opposé. — 15, rameau du phrénique droit allant à la surrénale. — 16, un ganglion phrénique.

rein ; par contre, il donne constamment des filets directs à la surrénale, ces filets étant d'autant plus nombreux que le ganglion surrénal principal est moins isolé de la masse du ganglion solaire (voy. *Surrénales*).

2° **Petit nerf splanchnique.** — Le petit splanchnique, dont le trajet abdominal est plus long que celui du grand splanchnique, reste en dehors de ce nerf et se dirige vers l'origine de l'artère rénale, décrivant une anse qui croise la face postérieure de ce vaisseau. Nous ne l'avons pas vu atteindre le ganglion semi-lunaire. Par contre, il s'anastomose avec le splanchnique inférieur ou abdominal lorsque celui-ci existe. Il donne des

branches terminales qui aboutissent aux ganglions aortico-rénaux et mésentériques supérieurs.

3° **Splanchnique inférieur.** — Celui-ci, plus externe et parfois plus volumineux qui le précédent, se perd sur les nerfs qui, du ganglion semi-lunaire et aortico-rénal, gagnent le rein. Il est inconstant.

Comme on le voit, le petit nerf splanchnique et le splanchnique inférieur n'aboutissent pas aux ganglions semi-lunaires.

4° **Nerf pneumogastrique droit.** — Le nerf pneumogastrique droit, après avoir quitté la région du cardia, se dirige vers le plexus cœliaque après avoir croisé la petite courbure et avoir rejoint l'artère coronaire au point où elle décrit sa courbe. Dans ce trajet vertical, il perd sa forme de cordon bien individualisé. Tandis que de ces filets éparpillés partent les nerfs postérieurs de la petite courbure de l'estomac, dont le nerf principal postérieur (Latarjet) (pour plus de détails, voy. *Pneumogastrique et estomac*), les autres filets gagnent cette masse inextricable qui forme la partie supérieure du plexus solaire et se terminent classiquement : 1° par un rameau constant aboutissant au ganglion solaire droit ; 2° par un rameau inconstant pour le ganglion semi-lunaire gauche ; 3° par quelques filets qui gagnent le plexus mésentérique supérieur, le plexus splénique et le plexus hépatique. Pour notre part, en dehors des filets gastriques extrêmement nets et des filets relativement assez faciles à suivre qui vont au ganglion solaire droit, il nous a paru toujours difficile de suivre les autres filets dans le lacis nerveux péri-cœliaque, tout au moins chez l'adulte.

Rappelons que le splanchnique droit, ganglion solaire droit et pneumogastrique constituent l'*anse mémorable de Wrisberg*. D'après Laignel-Lavastine, il en existerait une à gauche, moins visible qu'à droite, mais aussi constante.

5° **Phrénique droit.** — De façon inconstante, mais indiscutable, ce nerf peut envoyer quelques filets sur le ganglion semi-lunaire droit. P. Walther et Hovelacque n'ont jamais observé ce fait. Nous l'avons observé plusieurs fois de façon très nette avec notre préparateur Bertrand. Dans un cas, il existait un petit renflement ganglionnaire sur le trajet même du phrénique (fig. 360, 16).

III. — Branches efférentes.

Les branches efférentes du plexus solaire sont destinées aux viscères de l'étage supérieur de la cavité abdominale, innervant soit leur propre tissu, soit leurs vaisseaux.

L'un de nous (Latarjet) a déjà insisté depuis longtemps sur ce fait que les plexus qui se rendent aux viscères suivent en général les vaisseaux, mais ne sont pas les esclaves du trajet de ceux-ci. Ils cheminent en leur compagnie parce qu'ils ont une commune destinée. Que l'artère ait une origine ou un trajet anormal, les nerfs ne l'accompagnent plus ; ils suivent alors leur trajet normal et ne rejoignent le vaisseau que lorsque celui-ci a retrouvé son habituel chemin. Nerfs viscéraux et vaisseaux suivent donc souvent la même route, mais ils restent indépendants les uns des autres.

Nous placerons, comme nous l'avons fait pour les artères, l'étude des nerfs des organes, en étudiant ceux-ci (voy. t. IV) : c'est avec le foie que nous étudierons les nerfs du foie, avec l'estomac les nerfs de l'estomac, etc... Nous ne ferons ici qu'énumérer les nerfs viscéraux, ne décrivant que les plexus qui n'aboutissent pas aux viscères.

1° **Plexus diaphragmatique inférieur.** — Ce plexus pair est formé par plusieurs branches

(de deux à quatre) qui se détachent du ganglion semi-lunaire et se dirigent, plus ou moins voisines de l'artère diaphragmatique inférieure, et indépendantes d'elle, contre les piliers et la face inférieure de la voûte diaphragmatique. Ces nerfs innervent les piliers, s'anastomosent avec les branches du phrénique et donneraient, d'après quelques auteurs, quelques filets du péritoine régional.

2° **Plexus cœliaque.** — Il s'agit ici d'une véritable gaine conjonctivo-nerveuse englobant l'artère cœliaque dans un feutrage qui se prolonge en dehors, avec les fibres des ganglions semi-lunaires, contribuant à former ces anastomoses transversales inter-lunaires, tendues devant l'aorte, que nous avons déjà signalées.

3° **Plexus coronaire stomachique.** — Il prolonge le long de l'artère coronaire les fibres du plexus cœliaque et celles du pneumogastrique qui viennent à leur rencontre. De cette gaine nerveuse péricoronaire partent, indépendants, les filets gastriques que nous décrirons avec l'estomac. Mais il reste tout autour de l'artère des filets qui suivent les vaisseaux jusqu'à la petite courbure. Certains d'entre eux vont s'anastomoser avec les filets gastriques des pneumogastriques, en bordure de la petite courbure, tandis que d'autres pénètrent avec les vaisseaux dans les tuniques.

4° **Nerfs de l'estomac** (voy. t. II, *Pneumogastrique* et t. IV, *Estomac*).

5° **Nerfs du foie et plexus hépatique.** — Ces nerfs se disposent en deux plans : l'un, antérieur, satellite de l'artère hépatique quand celle-ci est normale : l'autre, postérieur, rétro-biliaire. Nous étudierons en détail ces nerfs avec le foie (voy. t. IV, *Nerfs du foie*).

6° **Plexus splénique.** — Ce plexus est formé par quelques gros filets détachés du plexus cœliaque, des ganglions semi-lunaires et parfois du pneumogastrique droit ; ils suivent l'artère splénique. D'après WALTHER, les filets issus du ganglion solaire gauche forment un tronc nerveux qui se place sur la face postérieure du vaisseau, tandis que celui provenant du ganglion droit se place sur la face antérieure. Ces deux troncs s'anastomosent entre eux, formant un plexus à mailles longues le long de l'artère,abandonnent des filets en cours de route au pancréas et, arrivés près du hile de la rate, forment une sorte de confluent nerveux par anastomose des troncs d'où partent : 1° des rameaux qui suivent les artères de la rate pour pénétrer dans le tissu splénique ; 2° des rameaux très grêles qui suivent les vaisseaux courts pour gagner avec eux la grande courbure de l'estomac (P. WALTHER) (ce sont probablement des filets vasculaires ; personnellement, nous n'avons jamais pu les suivre ; 3° enfin, un rameau très grêle qui suit l'artère gastrique gauche (probablement rameau vasculaire).

7° **Nerfs de la surrénale.** — L'artère scapulaire moyenne, comme tous les vaisseaux, a des nerfs qui l'accompagnent, mais les nerfs de la surrénale, extrêmement nombreux et très particuliers, naissent de deux sources : 1° du splanchnique, ou du ganglion surrénal principal, pour former le pédicule postérieur ; tandis que d'autres proviennent directement des ganglions semi-lunaires (fig. 360). (Pour plus de détails, voy. *Glandes surrénales*, t. IV.)

8° **Plexus mésentérique supérieur.** — Ce plexus, extrêmement dense et feutré par un tissu conjonctif abondant provenant du diaphragme et du muscle de Treitz, est constitué par des filets en réseaux inextricables et engainant l'artère. Les filets du plan antérieur au vaisseau semblent provenir du pneumogastrique droit et des ganglions aortico-mésentériques. Les nerfs du plan postérieur, moins nombreux, naissent des

ganglions aortico-mésentériques et de l'arcade nerveuse qui unit ces ganglions droits au-dessous du vaisseau. Les nerfs de ce plexus disposés ainsi en plusieurs plans ou couches périvasculaires, disposition qui nous explique les algies violentes des artérites mésentériques, abandonnent quelques filets à la face postérieure du duodéno-pancréas, puis se dirigent vers les anses grêles, filets minces et rares si on les compare aux vaisseaux. Ils ne forment en général qu'un seule arcade, à distance de l'intestin, souvent parallèle à une arcade vasculaire. De ces arcades partent les filets terminaux, qui se distribuent aux grêles, à l'appendice et au cæcum, au côlon ascendant et au côlon transverse. (Pour plus de détails, voy. *Nerfs de l'intestin.*)

9° **Plexus rénal.** — Les nerfs du rein proviennent de sources multiples, splanchniques, ganglions semi-lunaires, aortico-mésentériques et sympathiques lombaires. L'étude de ces nerfs, que nous avons étudiés spécialement (LATARJET et BERTRAND), sera exposée à propos des reins (voy. t. IV).

10° **Plexus spermatique et utéro-ovarien.** — Les rameaux nerveux émanés de ce plexus se distribuent aux testicules chez l'homme et aux ovaires chez la femme. Ils naissent du plexus rénal et du plexus mésentérique supérieur. Nous étudierons le trajet de ces filets nerveux et leurs modes de distribution à propos du testicule et de l'ovaire (voy. t. IV).

11° **Plexus aortico-abdominal.** — Depuis les ganglions mésentériques, ou plutôt depuis l'origine de la mésentérique supérieure jusqu'à un niveau répondant à 2 centimètres environ au-dessus de la bifurcation de l'aorte, donc au-dessous de la mésentérique inférieure, des filets nerveux descendent sur les flancs du vaisseau. Ils reçoivent des rameaux issus des ganglions supérieurs du sympathique lombaire et s'anastomosent entre eux par des filets obliques, passant en écharpe en avant de l'aorte (fig. 361). Au niveau de l'artère mésentérique inférieure, les filets gauches, grossis d'un ou deux filets droits, semblent se condenser pour reconstituer le plexus mésentérique inférieur. Plus bas, les filets du plexus aortico-abdominal se rapprochent de la ligne médiane, puis forment une lame plate, constituée par ces filets parallèles les uns aux autres et constituant alors le plexus hypogastrique supérieur, auquel nous avons donné le nom de *nerf présacré* (LATARJET et BONNET).

12° **Plexus mésentérique inférieur.** — L'origine de l'artère mésentérique inférieure est englobée par un plexus serré, mais moins épais que celui qui entoure l'artère mésentérique supérieure. Il s'agit là d'un carrefour nerveux où l'on rencontre assez souvent un ganglion, épaississement nodal, qui peut être seul ou accompagné de petites masses ganglionnaires qui se prolongent sur l'origine des artères coliques. Nous avons vu sa constitution précédemment. Ce plexus se prolonge sur les vaisseaux et se distribue à la partie gauche du côlon transverse, au côlon descendant et au côlon sigmoïde jusqu'au rectum, après avoir formé des arcades sous-péritonéales ou dans l'épaisseur du méso-sigmoïde (fig. 361) et s'être anastomosé avec les nerfs du rein gauche.

A la partie inférieure de celui-ci, les filets intestinaux s'anastomosent avec des rameaux provenant du nerf présacré, des nerfs hypogastriques, et même des ganglions (voy., pour plus de détails, t. IV, *Nerfs du gros intestin*).

13° **Plexus hypogastrique.** — Le plexus hypogastrique, destiné à l'innervation des vaisseaux et de la plupart des organes intrapelviens, étend son territoire jusqu'aux organes génitaux externes. On peut lui distinguer quatre parties : son segment initial, le ganglion hypogastrique, les anastomoses, enfin les branches de distribution.

a. *Segment initial.* — Lorsque l'aorte se divise en iliaques primitives, les filets pré-

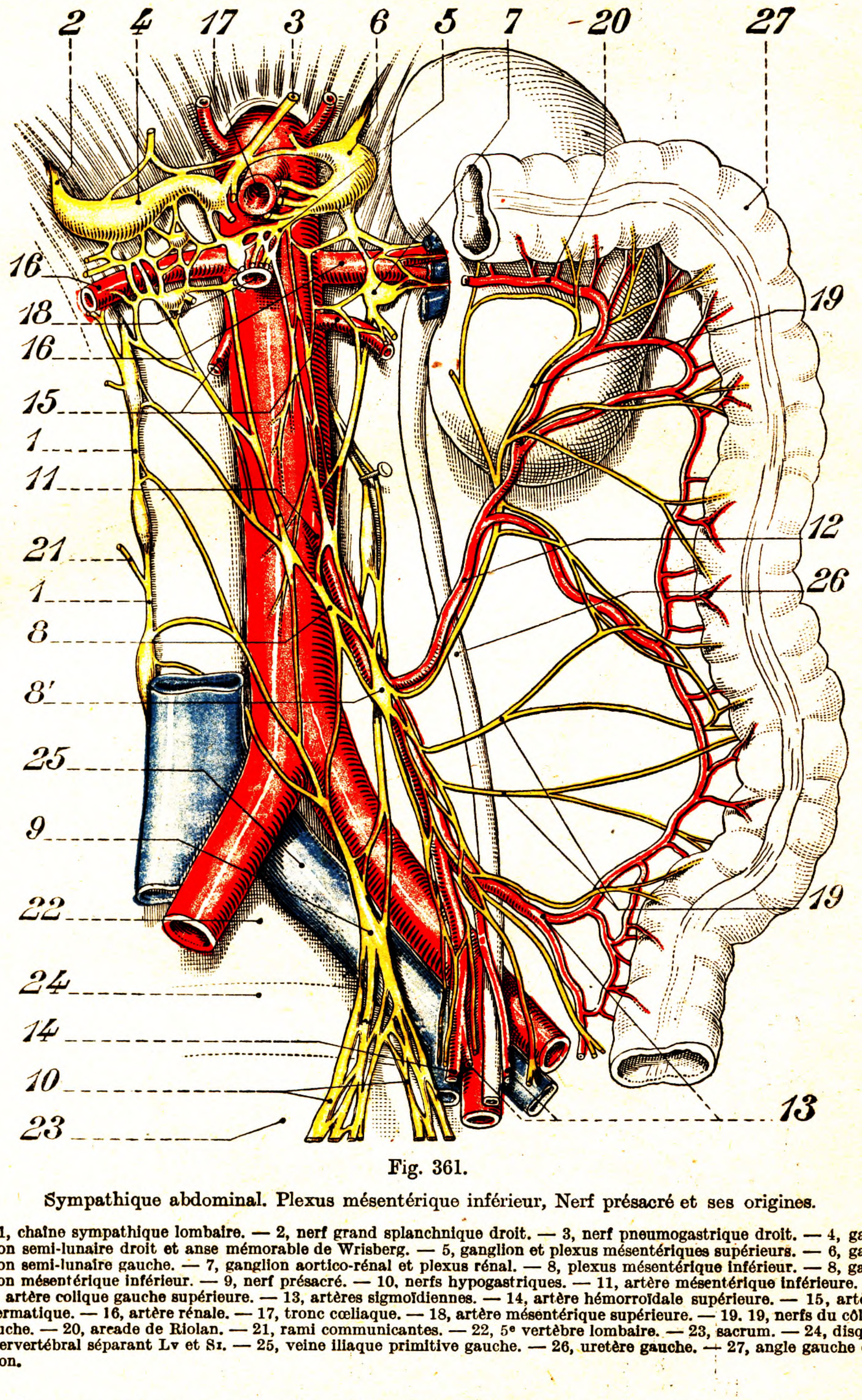


Fig. 361.

Sympathique abdominal. Plexus mésentérique inférieur, Nerf présacré et ses origines.

1, chaîne sympathique lombaire. — 2, nerf grand splanchnique droit. — 3, nerf pneumogastrique droit. — 4, ganglion semi-lunaire droit et anse mémorable de Wrisberg. — 5, ganglion et plexus mésentériques supérieurs. — 6, ganglion semi-lunaire gauche. — 7, ganglion aortico-rénal et plexus rénal. — 8, plexus mésentérique inférieur. — 8, ganglion mésentérique inférieur. — 9, nerf présacré. — 10, nerfs hypogastriques. — 11, artère mésentérique inférieure. — 12, artère colique gauche supérieure. — 13, artères sigmoïdiennes. — 14, artère hémorroïdale supérieure. — 15, artère spermatique. — 16, artère rénale. — 17, tronc cœliaque. — 18, artère mésentérique supérieure. — 19. 19, nerfs du côlon gauche. — 20, arcade de Riolan. — 21, rami communicantes. — 22, 5e vertèbre lombaire. — 23, sacrum. — 24, disque intervertébral séparant Lv et S1. — 25, veine iliaque primitive gauche. — 26, uretère gauche. — 27, angle gauche du côlon.

aortiques ne suivent pas la même dissociation. Ils abandonnent quelques filets grêles

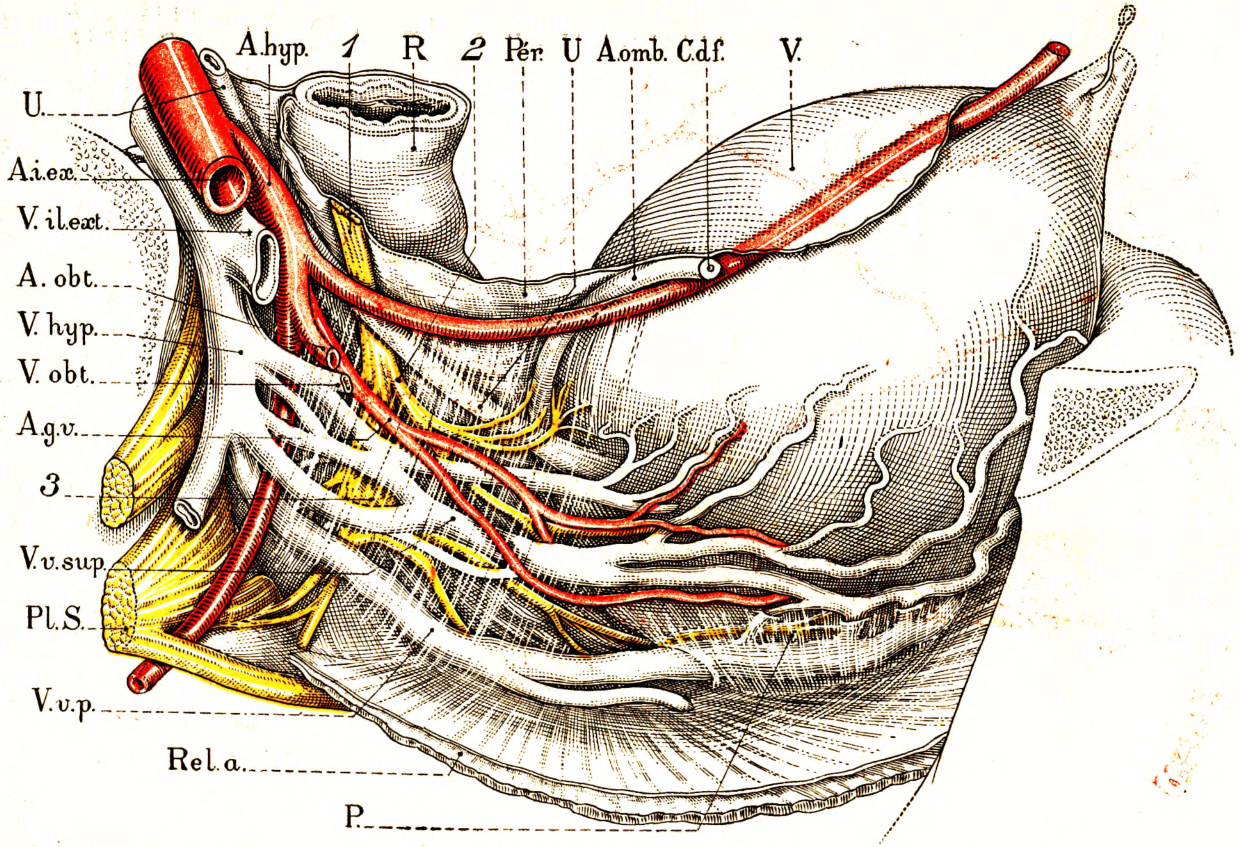


Fig. 362.

Le plexus hypogastrique. Ses rapports avec les vaisseaux (côté droit) (Latarjet et Bonnet).

1, 2, nerf hypogastrique. — 3, ganglion hypogastrique. — A. g. v., artère génito-vésicale. — A. hyp., artère hypogastrique. — A. i. ex., artère iliaque externe. — A. obt., artère obturatrice. — A. omb., artère ombilicale. — C. df., canal déférent. — P., prostate. — Pér., péritoine. — Pl. S., plexus sacré. — R, rectum. — Rel. a., releveur de l'anus. — U, uretère. — V, vessie. — V. il. ext., veine iliaque externe. — V. hyp., veine hypogastrique. — V. obt., veine obturatrice. — V. v. sup., veines vésicales supérieures. — V. v. p., veines vésicales prostatiques formant avec les précédentes le pédicule veineux vésico-prostatique.

On voit le nerf hypogastrique (1) recouvert par l'aponévrose à la face interne des vaisseaux.

qui accompagnent les vaisseaux, tandis que la plupart des *filets* nerveux se groupent en un cordon plat, irrégulier, formé de faisceaux denses, unis les uns aux autres par des anastomoses courtes et par du tissu conjonctif serré. C'est à cette portion initiale du plexus hypogastrique, qui possède une individualité réelle, que nous avons donné le nom de *nerf présacré* (LATARJET et BONNET), indiquant ainsi la condensation ou plutôt le rapprochement serré des nerfs préaortiques et la situation générale de cette formation (fig. 361 et suiv.). Le nerf présacré descend parallèlement à la ligne médiane, franchit la veine iliaque primitive gauche en passant sur sa face antérieure, et vient sauter la saillie du promontoire. On l'aperçoit par transparence à travers le péritoine chez tous les sujets jeunes et amaigris. La lame celluleuse présacrée se densifie à son contact, le recouvre et l'englobe. Dans sa chute pelvienne, le nerf s'étale, les filets qui le constituent s'écartent les uns des autres, d'où l'aspect fenêtré et plexiforme que la dissection obtient. Il est masqué au niveau de la première sacrée par la portion terminale du méso-sigmoïde, mais il n'a aucun rapport de contact immédiat avec les vaisseaux hémorroïdaux supérieurs, qui sont juxta-intestinaux, tandis que le nerf est juxta-squelettique. Plus bas, après un parcours de 4 à 6 centimètres, le nerf présacré se dissocie en deux branches qui divergent à droite et à gauche de la ligne médiane. Cette dissociation dessine un Y renversé, dont la fourche embrasse le rectum. Nous avons donné le nom de *nerf hypogastrique* à chacune de ces branches de bifurcation. Chaque nerf hypogastrique glisse sous le péroitoine latéral du rectum au point où la couverture intestinale rejoint le péritoine pariétal. Avant de se séparer définitivement, les nerfs hypogastriques échangent entre eux des anastomoses très grêles, assez nombreuses, bien visibles chez le nouveau-né et chez le jeune enfant.

Il existe souvent des différences de volume, assez appréciables sur le même sujet, entre chaque nerf hypogastrique. Leur longueur varie suivant la hauteur du mode de division du nerf présacré. On obtient ainsi deux types extrêmes de nerf hypogastrique, *long* ou *court*, suivant que sa bifurcation est haute ou basse. En moyenne, chaque nerf a environ 8 à 10 centimètres de longueur.

Avant d'aboutir au ganglion hypogastrique, chaque nerf glisse entre le rectum en dedans et la veine hypogastrique en dehors ; le nerf, déjà plexiforme, se dissocie encore, de telle sorte que la transition entre le ganglion et lui est insensible. Il constitue la corne supérieure et postérieure de la lame nerveuse.

b. *Ganglion hypogastrique.* — Le ganglion hypogastrique est une lame nerveuse, irrégulière et fenêtrée (fig. 363 et 364). Il est disposé dans le sens sagittal lorsque la vessie est attirée en haut et en avant. Quand les organes sont en place, le sujet en position horizontale, il s'incline sur le versant du plancher pelvien, présentant une face postéro-externe ou pariétale et une face antéro-interne ou viscérale. Cette lame aplatie, grossièrement quadrilatère, aux bords irréguliers et prolongés par des rameaux nombreux et serrés, est de grande taille : 3 à 4 centimètres dans le sens antéro-postérieur, 2 à 3 centimètres dans le sens vertical.

Si nous supposons la vessie érignée en haut dans l'attitude propice à la dissection, on peut considérer au ganglion une face externe, une face interne et quatre bords.

α. *Face externe.* — Cette face est masquée par les éléments artériels et veineux du pédicule génito-vésical (fig. 362 et 363). Ce pédicule comprend deux étages : l'un, supérieur, est formé par l'artère ombilicale et ses veines ; l'étage inférieur comprend les vaisseaux vésico-prostatiques, dont les veines sont énormes. Entourés par du tissu conjonctif, les vaisseaux et leurs gaines forment une *lame conjonctivo-vasculaire située en dehors de la lame nerveuse.* On peut cliver les vaisseaux hors du ganglion assez facile-

ment en arrière, grâce à la présence d'une lame celluleuse, mince ; en avant, une dissection longue et minutieuse permet l'isolement. Le plan de clivage a disparu.

β. *Face interne.* — Cette face est en contact avec la face latérale du rectum. En avant, le canal déférent et l'uretère croisent la partie supérieure de cette face lorsque la vessie est attirée en avant (fig. 364).

γ. *Bords.* — Le *bord supérieur* croise la face latérale du rectum et se prolonge jusqu'à

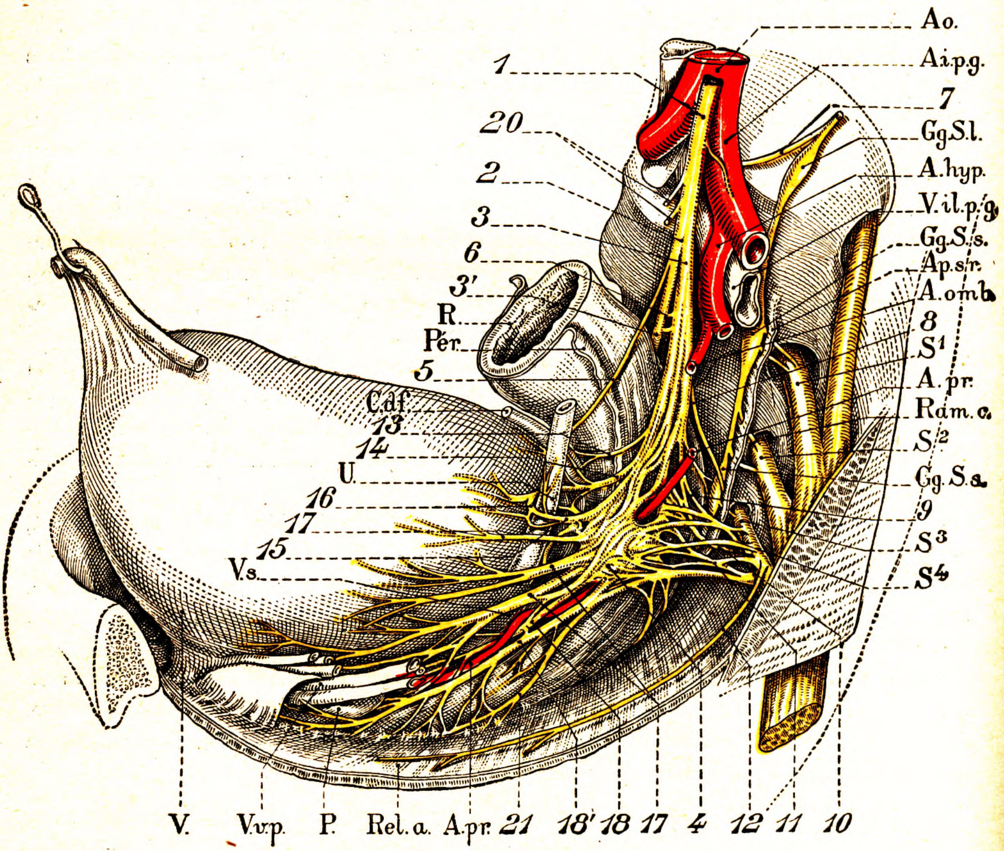


Fig. 363.

Plexus hypogastrique gauche chez l'homme. Face interne (Latarjet et Bonnet).

Ao., aorte. — Ap. s. r., aponévrose sacro-génitale. — A. hyp., artère hypogastrique. — A. i. p. g., artère iliaque primitive gauche. — A. omb., artère ombilicale sectionnée. — A. pr., artère prostatique. — C. df., canal déférent. — Gg. S. l., ganglion sympathique lombaire. — Gg. S. s., ganglion sympathique sacré. — Pér., péritoine. — P., prostate. — Ram. c., rami communicantes. — R, rectum. — Rel. a., releveur de l'anus. — S^1, S^2, S^3, S^4, 1re, 2e, 3e, 4e sacrées. — U, uretère. — V. v. p., vaisseaux vésico-prostatiques. — V. il. p. g., veine iliaque primitive gauche. — V. s., vésicule séminale. — V, vessie.

1, plexus lombo-aortique. — 2, nerf présacré. — 3, 3′, nerfs hypogastriques. — 4, ganglion hypogastrique. — 5, nerf urétéral principal. — 6, anastomoses transversales entre les nerfs hypogastriques. — 7, anastomoses supérieures du sympathique. — 8, anastomoses moyennes du sympathique. — 9, anastomoses avec la 3e sacrée. — 10, anastomoses avec la 4e sacrée. — 11, anastomoses avec l'union de la 3e et de la 4e sacrée. — 12, nerf du releveur. — 13, nerf déférentiel. — 14, nerf urétéro-vésical interne. — 15, nerf urétéro-vésical externe. — 16, anse nerveuse pré-urétérale. — 17, 17, nerfs latéraux de la vessie. — 18, 18′, nerfs prostatiques principaux. — 19, nerf latéral du rectum. — 20, nerfs destinés au côlon sigmoïde.

l'embouchure de l'uretère dans la vessie ; il est *sous-jacent à l'artère ombilicale et à l'uretère.*

Le *bord inférieur*, concave, est au contact du plancher pelvien.

Le *bord postérieur* répond au sacrum, en regard des orifices sacrés. Il est figuré par la réunion du nerf hypogastrique au ganglion et par les anastomoses émanées de S^2.

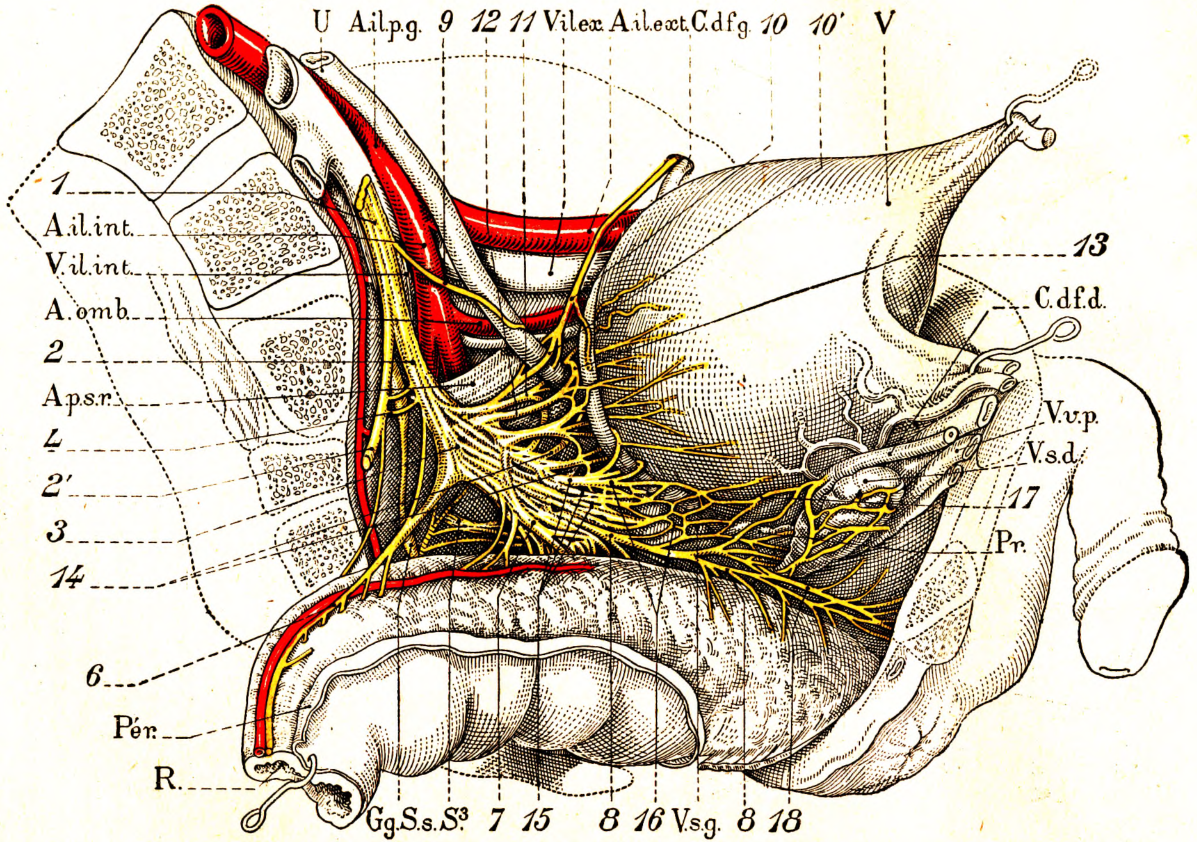


Fig. 364.

Plexus hypogastrique gauche chez l'homme. Face externe (Latarjet et Bonnet).

Ap. s. r., aponévrose sacrée rectale. — A. il. ex., artère iliaque externe. — A. il. int., artère iliaque interne. — A. il. p., artère iliaque primitive. — A. omb., artère ombilicale. — C. df. d., canal déférent droit. — C. df. g., canal déférent gauche. — Gg. S. s., ganglions sympathiques sacrés. — Pér., péritoine rectal. — Pr., prostate. — R., rectum. — S³, troisième branche sacrée. — U., uretère. — V., vessie. — V. il. ext., veine iliaque externe. — V. il. int., veine iliaque interne. — V. v. p., vaisseaux vésico-prostatiques. — V. s. d., vésicule séminale droite. — V. s. g., vésicule séminale gauche.

1, nerf présacré. — 2, nerf hypogastrique gauche. — 2', nerf hypogastrique droit. — 3, ganglion hypogastrique. — 4, anastomoses transversales entre les nerfs hypogastriques. — 5, anastomoses moyennes du sympathique. — 6, nerfs supérieurs du rectum. — 7, nerfs moyens du rectum. — 8, nerfs inférieurs du rectum. — 9, nerf principal de l'uretère. — 10, nerf déférentiel. — 10', boucle nerveuse péri-urétérale. — 11, nerf urétéro-vésical externe. — 12, nerf urétéro-vésical interne. — 13, anse nerveuse pré-urétérale. — 14, 14, nerfs latéraux de la vessie. — 15, 15, 15, nerfs du plexus séminal. — 16, 16', ganglions séminaux. — 17, anastomoses entre les deux plexus séminaux. — 18, nerf prostatique et probablement urétral.

Le *bord antérieur*, festonné par le point de départ de branches efférentes, répond à la paroi postérieure de la vessie et à la vésicule séminale correspondante.

Telle est la description schématique de cette lame nerveuse qui reçoit des anastomoses multiples et émet de nombreux filets efférents.

c. *Anastomoses*. — Le plexus hypogastrique est en connexion directe, d'une part, avec la chaîne du sympathique et, d'autre part, avec le plexus sacré.

α. *Anastomoses avec la chaîne du sympathique*. — Elles sont constituées par des rameaux fins, difficiles à isoler. On peut les diviser en trois groupes d'après leur situation : anastomoses supérieures, moyennes, inférieures.

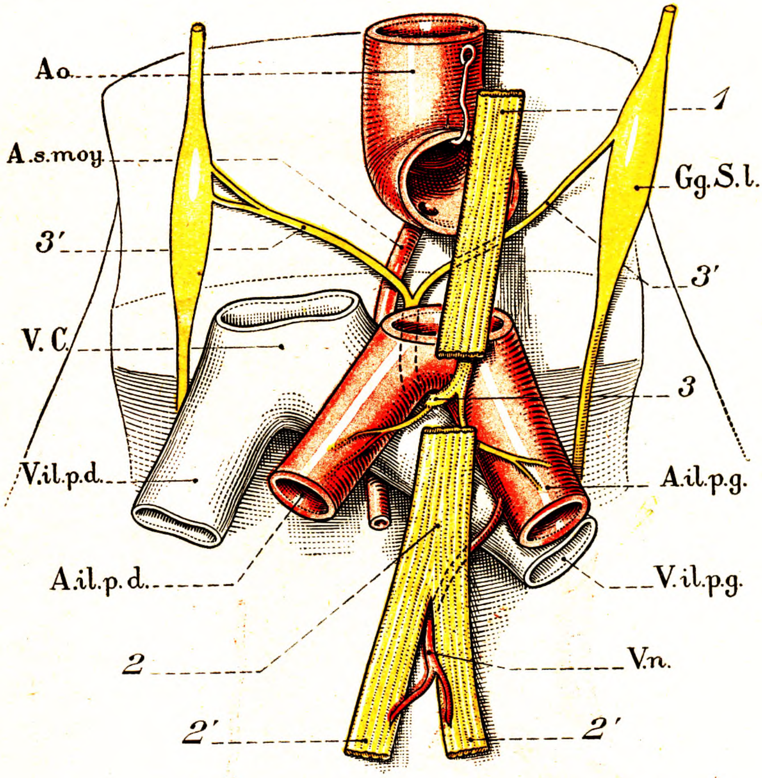


Fig. 365.

Plexus hypogastrique. Ses anastomoses avec le sympathique lombaire (LATARJET et BONNET).

A. il. p., artère iliaque primitive. — Ao., aorte. — A. s. moy., artère sacrée moyenne. — V. c., veine cave inférieure. — V. il. p., veine iliaque primitive. — V. n., vasa nervorum.

1, plexus lombo-aortique. — 2, nerf présacré. — 3, 3', 3', anastomose avec gg. s. l., ganglion sympathique lombaire. — 4, filets vasculaires.

Anastomoses supérieures. — Elles sont constituées par deux rameaux, l'un gauche, l'autre droit, qui partent tous deux du dernier ganglion lombaire, se réunissent sur la face antérieure du corps vertébral de la cinquième lombaire, en dessinant un angle en rapport avec l'artère sacrée moyenne (fig. 365). Le rameau résultant de cette réunion gravit le relief de la veine iliaque primitive gauche et se termine à la partie postérieure du nerf présacré. Cette anastomose envoie quelques filets qui gagnent les vaisseaux hypogastriques et l'artère sacrée moyenne.

Anastomoses moyennes. — Celles-ci proviennent de la chaîne sacrée et se jettent dans le nerf hypogastrique (fig. 363, 8). Les deux plus constantes semblent naître des deuxième et troisième ganglions sacrés. La première aboutit à la partie supérieure ou moyenne du nerf hypogastrique ; la seconde à la partie inférieure du même nerf ou parfois même au ganglion.

Anastomoses inférieures. — Celles-ci, plus grêles encore que les précédentes, naissent du segment terminal de la chaîne sacrée ; elles s'unissent habituellement aux branches efférentes du ganglion hypogastrique.

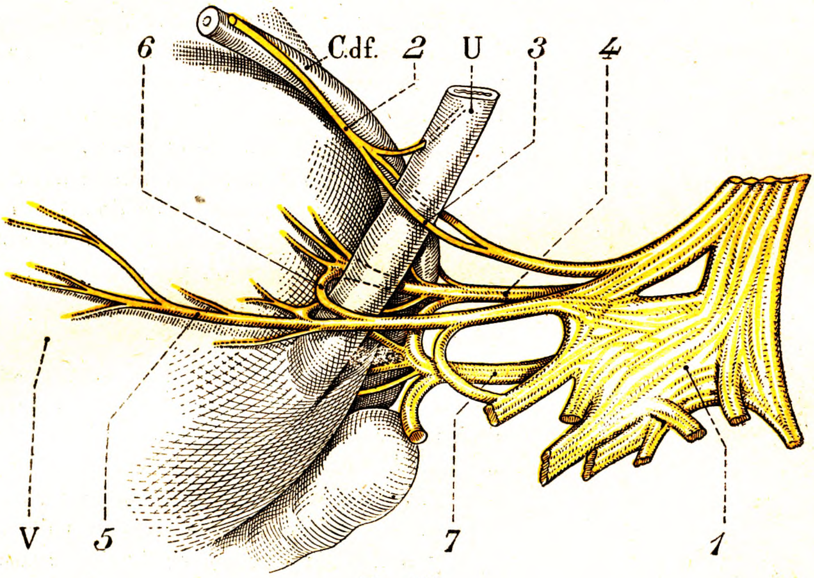


Fig. 366.

Les anses nerveuses péri-urétérales (Latarjet et Bonnet).

C. df., canal déférent. — U., uretère. — V., vessie.

1, ganglion hypogastrique. — 2, nerf du canal déférent. — 3, boucle nerveuse péri-urétérale. — 4, nerf urétéro-vésical interne. — 5, nerf urétéro-vésical externe. — 6, arcade nerveuse pré-urétérale. — 7, nerf du plexus séminal.

β. *Anastomoses avec le plexus sacré.* — Ces anatomoses s'établissent avec les branches antérieures des troisième et quatrième paires sacrées, branches, nous le rappelons, qui contribuent à former en majeure partie le *plexus honteux* ou *génital.* Des anastomoses, qui représentent le *nerf érecteur* d'Eckardt, sont constituées par des filets relativement volumineux, qui naissent des racines sacrées à peu de distance de l'émergence des trous sacrés antérieurs (fig. 363, 9, 10, 11). Au nombre de deux ou trois pour chaque racine, ces filets aboutissent à la partie inférieure du ganglion hypogastrique et lui constituent des amarres bien mises en évidence lorsque l'on tend le ganglion hypogastrique en position sagittale. Plongés dans le tissu conjonctif présacré, ils sont faufilés par des artérioles ou veinules émanant des vaisseaux hémorroïdaux moyens. Avant d'aboutir au ganglion, la quatrième sacrée abandonne toujours au rectum quelques rameaux directs. Par contre, il n'existe aucun rameau direct vésical. Ces filets nerveux apportent au ganglion hypogastrique l'influence médullaire des nerfs sacrés. Cette portion du sympathique appartient au système que l'on est convenu d'appeler, comme nous l'avons vu, le para-sympathique.

d. *Branches efférentes du plexus hypogastrique.* — Ces branches seront particulièrement étudiées à propos de chaque viscère pelvien. Nous nous contenterons donc de les énumérer.

1° *Rameaux efférents du nerf présacré.* — Le nerf présacré émet quelques filets qui s'engagent dans le méso-côlon ilio-pelvien et vont s'anastomoser, d'une part, en haut, avec les nerfs venus du plexus mésentérique inférieur et, d'autre part, en bas, avec des nerfs émanés du ganglion hypogastrique.

Le nerf présacré fournit encore des rameaux vasculaires qui gagnent les plexus péri-artériels des iliaques primitives et de l'artère sacrée moyenne.

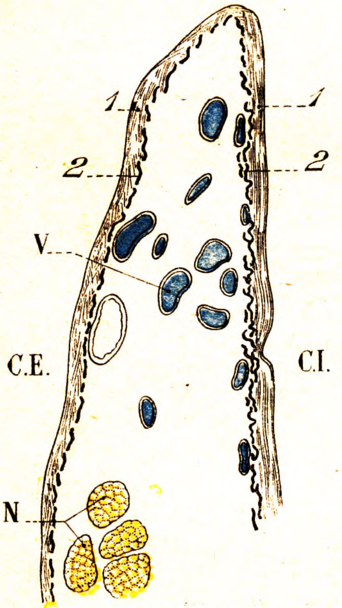


Fig. 367.

Coupe frontale schématique d'un ligament utéro-sacré (partie supérieure de la coupe (LATARJET et ROCHET).

C. I., côté interne. — C. E., côté externe. 1, lame musculaire lisse. — 2, lame conjonctive sous-péritonéale. V, veines. — N, nerfs. — S, fibres élastiques.

2° *Rameaux efférents du nerf hypogastrique.* — Ils sont rares ; le plus important se détache de la portion moyenne du nerf et gagne l'uretère au moment où celui-ci franchit le détroit supérieur ; il s'accole au conduit urinaire et vient s'anastomoser plus bas avec des rameaux urétéraux nés du ganglion hypogastrique. Nous avons donné à ce filet nerveux (LATARJET et BONNET) le nom de *nerf urétéral principal* de la portion pelvienne de l'uretère. Il naît assez fréquemment du nerf présacré lorsque celui-ci est long (fig. 363, 5).

3° *Rameaux efférents du ganglion hypogastrique.* — La lame nerveuse hypogastrique est le centre d'où rayonnent une quantité considérable de nerfs destinés à tous les organes du petit bassin. Comme nous l'avons déjà dit, nous insisterons sur ces nerfs à propos des viscères. Contentons-nous de dire ici qu'il y a lieu de distinguer : 1° l'innervation du rectum avec trois groupes de nerfs, supérieurs, moyens et inférieurs ; 2° l'innervation latérale de la vessie et de la prostate, qui comprend en général cinq ou six filets nerveux, volumineux et importants (fig. 363 et 364) ; 3° l'innervation de la face postérieure de la vessie, de la portion vésicale de l'uretère, des vésicules séminales et du canal déférent.

Au point de vue topographique, la partie postéro-inférieure du ganglion fournit spécialement les nerfs destinés à la partie supérieure du rectum. La partie antérieure et inférieure émet des rameaux rectaux par son côté interne et des rameaux prostatiques par son côté externe. La partie antérieure et supérieure donne naissance à des branches externes, volumineuses, qui sont les nerfs latéraux de la vessie, et à des branches internes, plus grêles, destinées à la face postérieure du réservoir urinaire, aux vésicules séminales et au canal déférent (voy. t. IV).

4° *Plexus hypogastrique chez la femme.* — De même forme que chez l'homme, le ganglion hypogastrique présente, on le conçoit, des rapports différents. Situé, pour la majeure partie, en arrière de l'utérus et du vagin, il est au contact de la face externe de l'ampoule rectale, dans l'épaisseur du ligament utéro-sacré correspondant (fig. 367). La partie inférieure de ce ligament et sa base contiennent des éléments nerveux denses répondant à notre ganglion, en particulier aux éléments émanés de ce ganglion qu

gagnent l'isthme de l'utérus (LATARJET et ROCHET). Placées comme chez l'homme, en dedans des gros vaisseaux intrapelviens, les veines utérines postérieures sont particulièrement en rapport intime avec la lame nerveuse. Ces grosses veines masquent la lame ganglionnaire et gênent sa dissection. Le bord antérieur du ganglion répond à la partie postérieure du tissu cellulaire de la base du ligament large ou paramètre (voy. *Utérus*).

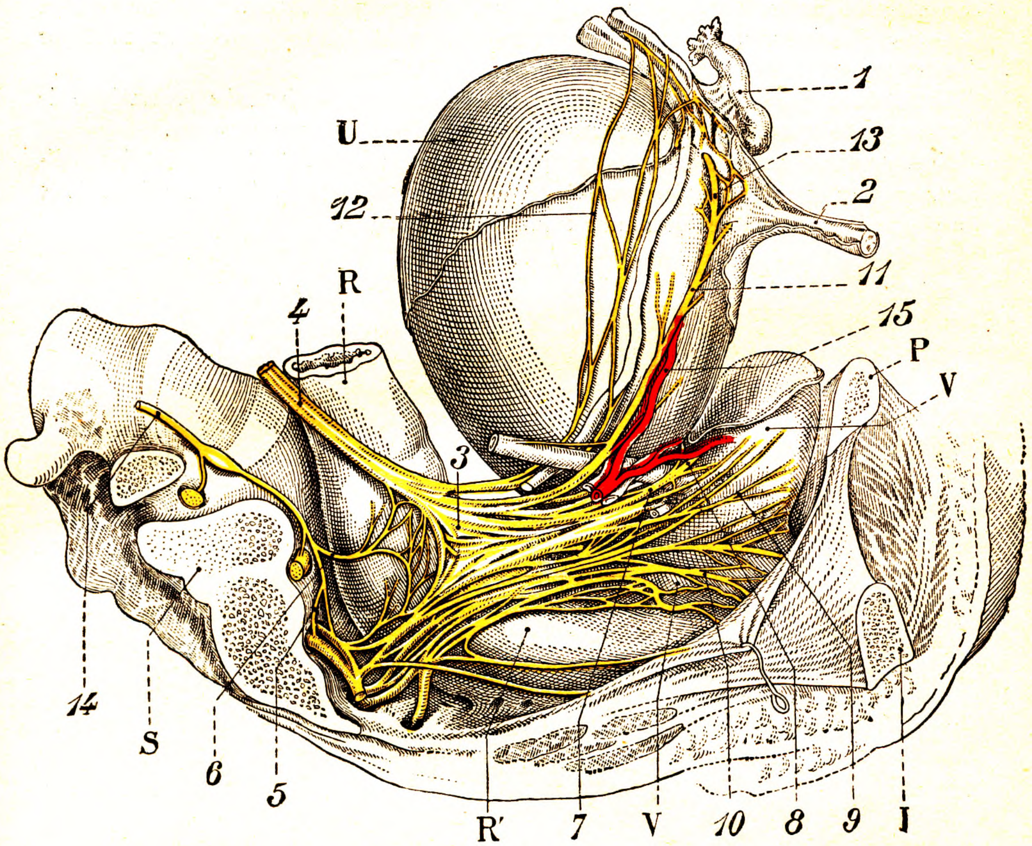


Fig. 368.

Le ganglion hypogastrique et ses branches chez la femme.
Femme décédée huit jours après l'accouchement (vingt-quatre ans)
(LATARJET et ROCHET).

1, trompe. — 2, ligament rond. — 3, ganglion hypogastrique. — 4, nerf hypogastrique. — 5, anastomose sacrée. — 6, nerfs rectaux. — 7, nerf urétéral externe. — 8, anse nerveuse pré-urétérale. — 9, nerfs vésicaux. — 10, nerfs vaginaux. — 11, nerf latéral de l'utérus. — 12, nerfs du ligament large, nerfs tubaires. — 13, plexus de la base du ligament rond. — 14, chaîne sympathique lombaire. — 15, artère utérine.

U, utérus. — Va., vagin. — V, vessie. — RR', rectum. — P, pubis. — I, branche ischio-pubienne. — S, sacrum.

L'uretère est tendu au-dessus de lui et constitue un repère précieux pour l'aborder par la voie intrapéritonéale.

En dehors des nerfs rectaux, vésicaux, urétéraux, semblables à ceux de l'homme, le ganglion hypogastrique se distribue à l'utérus et au vagin. Nous étudierons plus longuement ces nerfs avec ces organes. Contentons-nous de signaler ici que les nerfs de l'utérus forment deux groupes (LATARJET et ROCHET) : 1° un *groupe principal,* qui provient de la corne antéro-supérieure et du bord antérieur du ganglion hypogastrique et qui gagne

l'isthme utérin ; 2° un *groupe secondaire*, dont la branche principale est le *nerf latéral de l'utérus* qui monte parallèlement au bord externe de la matrice, en arrière de l'artère utérine (fig. 368, 11). Ces rameaux nerveux s'anastomosent avec les nerfs tubaires et ovariens qui proviennent du plexus utéro-ovarien.

5° *Vascularisation du plexus hypogastrique.* — Le *nerf présacré* reçoit une artériole qui provient soit de la portion terminale de l'aorte, soit de l'artère sacrée moyenne à son origine. L'artère iliaque primitive lui envoie quelquefois des artérioles minuscules.

Le *nerf hypogastrique* est irrigué par le tronc même de l'artère hypogastrique et par des artères présacrées (artère sacrée moyenne ou latérale).

Le *ganglion hypogastrique* est vascularisé richement par la branche prostatique de l'artère génito-vésicale qui, la plupart du temps, traverse la lame nerveuse.

Nous en avons terminé avec la description du sympathique. C'est à propos des différents organes que nous envisagerons le trajet précis des filets qui leur sont destinés et les plexus intra-tunicaires ou muraux qui y sont contenus.

LIVRE VIII

ORGANES DES SENS

Les organes des sens sont des appareils spéciaux, produits de différenciation de l'ectoderme, qui se disposent à la périphérie du corps et qui ont pour fonction de mettre l'homme et les animaux qui les possèdent en relation avec le monde extérieur. Ce sont eux qui nous font connaître les propriétés physiques des corps et qui nous renseignent sur les qualités, fixes ou changeantes, utiles ou nocives, du milieu dans lequel nous évoluons.

Par la multiplicité des notions qu'ils fournissent ainsi au *sensorium commune*, les sens deviennent peut-être la source principale de nos idées et acquièrent en conséquence une influence considérable sur les actes psychiques. Ils constituent en outre, pour l'individu, de précieux agents de protection : ils lui indiquent, en effet, comme le ferait une sentinelle avancée, les dangers divers qui le menacent, et lui permettent par cela même de les prévenir par une réaction appropriée, soit volontaire, soit réflexe. Les impressions produites sur les surfaces sensorielles par les stimulants extérieurs sont transportées au cerveau, qui les perçoit et les élabore ; elles deviennent alors des *sensations*. Ces sensations toutes *spéciales*, qui doivent être distinguées des sensations dites *générales*, se divisent, d'après leur nature, en cinq groupes : sensations tactiles, sensations gustatives, sensations olfactives, sensations optiques, sensations auditives. A chacun de ces cinq groupes de sensations correspond un sens spécial. Il existe donc cinq sens : 1° le *sens du toucher*, qui est en rapport avec les sensations tactiles ; 2° le *sens du goût*, qui nous fait connaître les qualités sapides des corps ; 3° le *sens de l'odorat*, qui nous fait percevoir les odeurs ; 4° le *sens de la vue*, qui répond à l'excitant lumière et qui nous renseigne sur la forme, sur la grandeur et sur la couleur des objets lumineux ou simplement éclairés ; 5° enfin, le *sens de l'ouïe*, qui nous fait percevoir les sons avec leurs variations d'intensité, de hauteur et de timbre.

Chacun des appareils des sens se compose essentiellement de trois parties :

1° Une *partie périphérique*, destinée à être impressionnée par les stimulants de diverse nature que lui envoient les corps extérieurs, ondes sonores, ondes lumineuses, effluves odorants, etc. : c'est l'*appareil de réception* ;

2° Une *partie centrale*, située dans le névraxe, ayant pour rôle de percevoir l'impression brute produite sur l'appareil périphérique, de l'élaborer, de la transformer : c'est l'*appareil de perception* ;

3° Une *partie intermédiaire* ou *appareil de transmission*, unissant l'une à l'autre les deux parties précitées et chargées, comme son nom l'indique, de transporter l'im-

pression depuis l'appareil de réception jusqu'à l'appareil de perception ; elle est constituée par les nerfs dits *sensoriels.*

De ces trois parties essentielles des appareils des sens, les deux dernières ont été déjà étudiées dans les deux livres précédents, l'une (l'appareil de perception) avec le système nerveux central, l'autre (l'appareil de transmission) avec le système nerveux périphérique. Nous n'avons donc à nous occuper ici que de la troisième, l'appareil de réception périphérique ou *organe sensoriel* proprement dit.

Nous croyons devoir rappeler ici, cependant [et la figure ci-dessous (fig. 369) nous le montre très

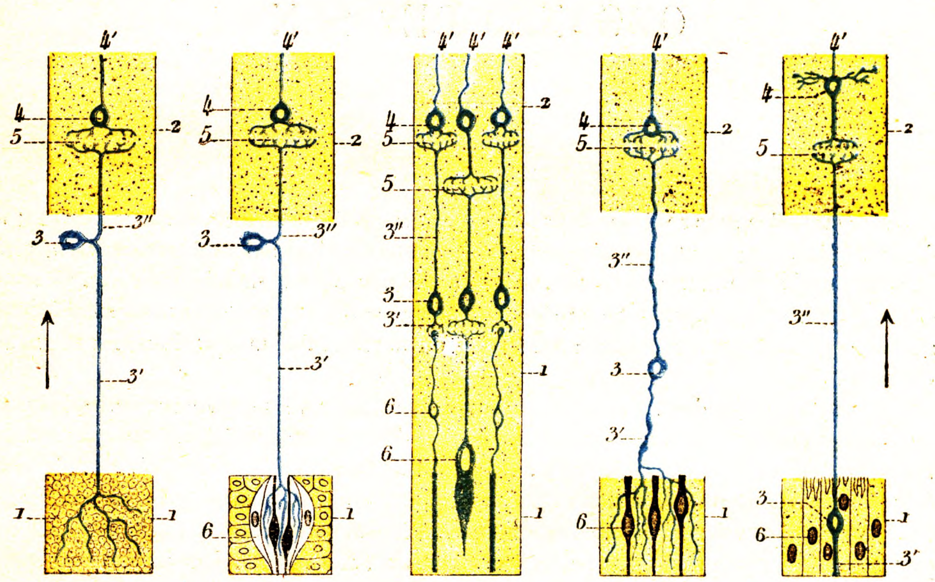


Fig. 369.

Figure schématique montrant la disposition générale et les homologies des différents neuronss ensoriels.

1, membrane sensorielle (*muqueuse olfactive* pour le sens de l'odorat, *crête acoustique* et *organe de Corti* pour le sens de l'ouïe, *rétine* pour le sens de la vue, *muqueuse linguale* pour le sens du goût, *peau* pour le sens du tact). — 2, centres nerveux. — 3, neurone sensoriel périphérique, avec : 3', son prolongement périphérique ou cellulipète ; 3'', son prolongement central ou cellulifuge. — 4, neurone sensoriel central (*cellules mitrales* pour le sens de l'odorat, *cellules nerveuses de la rétine* pour le sens de la vue, etc.), avec 4' : son prolongement cylindraxile ou cellulifuge. — 5, point de contact entre le neurone périphérique et le neurone central (articulation des deux neurones). — 6, cellules épithéliales différenciées en cellules sensorielles.

nettement], que la *voie de conduction sensorielle,* exactement conformée comme la *voie de conduction sensitive,* se compose elle aussi de deux neurones au moins : un *neurone périphérique* et un *neurone central* (celui-ci pouvant être double), possédant chacun une cellule nerveuse, un prolongement protoplasmique ou cellulipète et un prolongement cylindraxile ou cellulifuge. C'est ainsi que, pour la voie olfactive (fig. 369, E) : 1° le *neurone périphérique* a pour cellule la cellule nerveuse qui se trouve dans la pituitaire elle-même, pour prolongement protoplasmique le prolongement externe de cette cellule, pour prolongement cylindraxile le prolongement interne de cette même cellule, qui se rend au bulbe olfactif ; 2° le *neurone central* a pour cellule la *cellule mitrale* du bulbe olfactif, pour prolongement protoplasmique le prolongement descendant de cette cellule mitrale, pour prolongement cylindraxile le prolongement ascendant de cette même cellule mitrale, qui se rend à l'écorce cérébrale. Telle est la *voie olfactive,* c'est-à-dire l'ensemble des conducteurs qui suit l'impression olfactive pour arriver aux centres psychiques : recueillie dans les fosses nasales par le prolongement externe de la cellule olfactive, elle gagne d'abord cette cellule ; puis, le long de son prolongement interne, elle arrive à l'articulation de ce prolongement avec le prolongement protoplasmique du neurone central ; là, elle passe dans ce prolongement protoplasmique, qui l'amène à la cellule mitrale ou neurone central ; enfin, de cette cellule mitrale, elle passe dans le prolongement cylindraxile, lequel la transporte jusqu'aux cellules de l'écorce cérébrale. Les quatre autres voies sensorielles, sauf quelques modifications de détail, nous présentent exactement les mêmes éléments et, comme on le voit, chacune d'elles nous

offre à considérer les trois portions dont il a été question plus haut : une portion périphérique, constituant l'*appareil de réception* ; une portion centrale, répondant à l'écorce cérébrale et devenant l'*appareil de perception* ; une portion intermédiaire, formée par des conducteurs allant de l'un à l'autre et représentée à la fois par le neurone périphérique et le neurone central. Revenons maintenant à l'*appareil récepteur périphérique*, qui doit plus spécialement faire l'objet de ce livre.

L'appareil récepteur périphérique des impressions est représenté, à vrai dire, par les fibrilles terminales des nerfs sensoriels ou, pour employer une expression plus scientifique, par les *prolongements externes des neurones sensoriels périphériques*. Ces prolongements, comme nous le montre la figure ci-dessus (fig. 369), sont très variables dans leur longueur : les uns sont relativement très longs, comme ceux des neurones affectés au sens du tact (A), qui s'étendent depuis leur territoire cutané jusqu'aux ganglions spinaux ; les autres sont très courts, comme ceux des neurones olfactifs (E), qui n'occupent qu'une toute petite partie de la muqueuse pituitaire, ou comme ceux des neurones optiques (C), qui n'occupent, eux aussi, qu'une toute petite partie de la rétine. Mais, qu'ils soient longs ou courts, ils sont toujours *morphologiquement homologues* : ce sont les prolongements protoplasmiques des neurones correspondants et, de ce fait, ils jouissent de la conduction centripète ou cellulipète.

Les découvertes les plus récentes nous apprennent que ces prolongements se terminent par des extrémités libres, soit dans de petits appareils spéciaux comme les corpuscules de Pacini (fig. 370) et de Meissner, soit au sein de cellules épithéliales, lesquelles, sur bien des points, se différencient au contact des fibres nerveuses (*cellules sensorielles*), pour faciliter la fonction de celles-ci et jouer ainsi, dans la réception des impressions, un rôle encore mal défini, mais certain et probablement très actif : telles sont les *cellules gustatives* dérivées des cellules épithéliales de la muqueuse linguale et s'édifiant en des formations spéciales, qui constituent les *corpuscules du goût* ; les *cellules auditives*, qui proviennent de l'épithélium de revêtement du labyrinthe membraneux ; les *cellules visuelles*, qui se développent à la partie externe de la rétine et dont les prolongements externes, hautement différenciés, constituent les cônes et les bâtonnets.

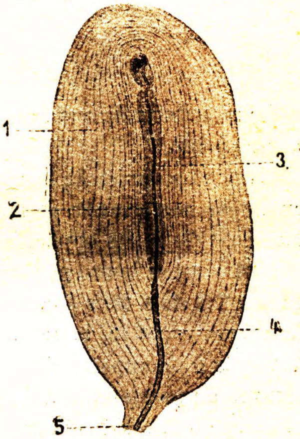


Fig. 370.

Un corpuscule de Pacini du mésentère du chat, vu en coupe optique (d'après TOURNEUX).

1, lamelles du périnèvre. — 2, bulbe central. — 3, cylindraxe. — 4, tube nerveux à myéline. — 5, pédicule du corpuscule.

Les terminaisons nerveuses sensorielles, avec ou sans appareils spéciaux, avec ou sans cellules sensorielles, se disposent dans l'épaisseur de membranes qui leur servent de substratum anatomique et à la constitution desquelles elles prennent une part plus ou moins importante. Ces membranes deviennent ainsi des parties intégrantes des appareils sensoriels. C'est : la *peau* ou *tégument externe*, pour les nerfs du tact ; la *muqueuse linguale*, pour les nerfs du goût ; la *pituitaire*, pour les nerfs olfactifs ; la *rétine*, pour les fibres du nerf optique ; le *labyrinthe membraneux*, pour les fibres de l'acoustique.

A ces membranes sensorielles, qui sont les *parties essentielles* des organes des sens, viennent s'ajouter, à titre d'*annexes*, un certain nombre de formations accessoires, qui ont pour attributions, suivant les cas : 1° de protéger les membranes précitées, par elles-mêmes très minces et très délicates ; 2° de faciliter l'arrivée à leur surface du stimulant qui doit mettre leur excitabilité en jeu ; 3° de favoriser l'action de ce stimulant, soit en le renforçant, soit en augmentant sa durée ; 4° de doser ce stimulant pour ainsi dire, comme le fait l'iris pour la lumière afin de rendre l'impression plus nette et plus pure. Ces parties accessoires, qui constituent pour les organes des sens de véritables appareils de perfectionnement, varient naturellement, pour chacun d'eux, dans leur configuration extérieure et dans leur structure. Pour cette raison, elles se prêtent difficilement, on le conçoit, à une étude d'ensemble. Nous les décrirons séparément et en détail, à propos de celui de nos cinq sens auquel elles sont annexées,

Nous étudierons les organes des sens, parties essentielles et parties accessoires, dans l'ordre suivant :

1° Le *sens du tact* ;
2° Le *sens du goût* ;
3° Le *sens de l'odorat* ;
4° Le *sens de la vue* ;
5° Le *sens de l'ouïe*.

CHAPITRE PREMIER

SENS DU TACT

(PEAU ET SES ANNEXES)

Le sens du tact, que l'on appelle encore *sens du toucher*, a pour siège la *peau* ou *tégument externe*.

La peau se présente sous la forme d'une vaste membrane, enveloppant le corps tout entier et renfermant dans son épaisseur, entre autres éléments constituants, toute une série de petits appareils nerveux destinés à recueillir les impressions *tactiles*.

Mais là ne se borne pas le rôle de la peau : par son épaisseur et sa résistance, elle garantit les organes sous-jacents contre les injures qui pourraient les atteindre dans leur fonctionnement ou même dans leur constitution anatomique. Elle acquiert ainsi toute la valeur d'un appareil de protection, de premier ordre, auquel viennent s'ajouter encore, comme de précieux auxiliaires, les *ongles* et les *poils*, chez les animaux tout au moins qui possèdent ces deux ordres de formations à l'état de développement parfait.

Enfin, par les glandes nombreuses qui entrent dans sa constitution, *glandes sudoripares* et *glandes sébacées*, la peau joue un rôle important dans l'excrétion : elle est, au même titre que le rein, un vaste émonctoire à travers lequel s'échappent les matériaux de déchet qui proviennent des combustions organiques.

Nous avons donc à étudier à propos de la peau :

1° Sa *conformation extérieure* ;

2° Sa *constitution anatomique générale* ;

3° Ses *annexes*, comprenant, sous ce titre d'annexes, les *glandes sudoripares*, les *glandes sébacées*, les *ongles* et les *poils*.

ARTICLE PREMIER

CONFORMATION EXTÉRIEURE DE LA PEAU

La peau nous offre à considérer : 1° ses *caractères physiques* ; 2° sa *surface externe* ; 3° sa *surface interne* ; 4° les *formations sous-cutanées*.

§ 1. — Caractères physiques.

1° **Étendue.** — La peau s'étale sur toute la périphérie du corps. Elle en recouvre successivement toutes les saillies, toutes les dépressions et reproduit exactement, en les arrondissant plus ou moins, toutes les formes extérieures des organes sous-jacents.

Sa superficie devrait, ce semble, être égale à celle du corps lui-même. Elle est, en réalité, un peu plus considérable en raison des replis que forme le tégument externe dans quelques régions, notamment sur le prépuce, à la vulve, à l'entrée des fosses nasales, sur le pavillon de l'oreille. D'après les mensurations de SAPPEY, la superficie de la peau, chez un homme de taille et de corpulence moyennes, égale environ 15.000 centimètres carrés, ainsi répartis :

Pour la tête	1.323	cent. carrés.
Pour le cou	340	—
Pour le tronc	4.346	—
Pour les deux membres supérieurs	3.558	—
Pour les deux membres inférieurs	5.516	—
Pour le scrotum, le périnée et le pénis	214	—
Pour les deux pavillons de l'oreille	62	—
Total	15.459	cent. carrés.

SAPPEY s'est servi, pour ses mensurations, d'un procédé dit *géométrique* : tour à tour il a considéré la tête comme une sphère, le cou, le tronc et les membres comme autant de cylindres, et il a pu, par une opération des plus simples, évaluer la surface de ces différents segments du corps ; puis, en totalisant les résultats partiels, il a obtenu la superficie totale du tégument externe. WILMART (*La Clinique*, 1896), en employant deux procédés, qu'il désigne lui-même sous les noms de *procédé de badigeonnage* et *procédé de tapissage*, est arrivé, en ce qui concerne la superficie de la peau, à des chiffres un peu plus élevés que ceux obtenus par SAPPEY : le premier procédé lui a donné 18.700 centimètres carrés ; le second, 16.400 centimètres carrés. De son côté, BORDIER, à l'aide d'un appareil spécial, qu'il désigne sous le nom d'*intégrateur des surfaces*, a obtenu des chiffres qui sont assez concordants avec ceux de WILMART : pour un sujet de $1^m,65$, 16.717 centimètres carrés ; pour un sujet de $1^m,66$, 17.067 centimètres carrés ; enfin, pour un sujet de $1^m,75$, 19.450 centimètres carrés.

La peau, partout continue à elle-même, forme pour ainsi dire une membrane sans fin. Au niveau des ouvertures naturelles du corps, elle se réfléchit sur le pourtour de ces ouvertures, pour se continuer, sans ligne de démarcation bien précise, avec le tégument interne ou membranes muqueuses. Ce mode de continuité, qui s'établit ainsi entre le tégument externe et le tégument interne au niveau des orifices naturels, n'est pas exactement le même pour tous ces orifices. Il présente, au contraire, pour chacun d'eux, des dispositions plus ou moins spéciales, que nous étudierons ultérieurement à propos des *paupières*, de la *bouche*, de l'*anus*, de la *vulve* et de l'*urètre*.

2° **Épaisseur.** — L'épaisseur de la peau varie suivant les sujets et, sur le même sujet, suivant les régions. Très mince sur certains points, les paupières et le pénis par exemple, la peau est très épaisse sur d'autres, comme la paume des mains et la plante des pieds, où son épaisseur semble s'accroître avec les frottements dont ces surfaces sont l'objet.

En ce qui concerne les membres, la peau est plus mince sur la face interne que sur la face externe, plus mince aussi sur la surface de flexion que sur la surface d'extension.

L'épaisseur de la peau, exprimée en chiffres, oscille en général d'un demi-millimètre à 2 millimètres. Elle est de 3 millimètres à la paume des mains et à la plante des pieds ; elle peut atteindre jusqu'à 4 millimètres à la région de la nuque.

3° **Résistance.** — La résistance de la peau est considérable. Il résulte d'expériences fort précises entreprises sur ce sujet par SAPPEY que des bandelettes de peau, qui ont 2 millimètres de largeur sur 3 millimètres d'épaisseur, peuvent supporter un poids de 2 kilogrammes. Des bandelettes d'une largeur double supportent des poids d'une valeur double. Les bandelettes de 10 à 12 millimètres de largeur ne sont pas rompues par un poids de 7 ou 8 kilogrammes ; elles peuvent même résister à des poids de 10 à 12 kilogrammes.

Au cours de ces expériences, les bandelettes, cédant à l'action des poids, s'allongent très nettement. En même temps, on le conçoit, elles perdent de leur largeur et de leur épaisseur.

La résistance de la peau est due principalement aux fibres conjonctives et aux fibres élastiques qui entrent dans la constitution du derme.

4° **Coloration.** — La coloration de la peau varie suivant les *âges*, suivant les *régions* et suivant les *races*.

Elle varie d'abord suivant les âges : on sait qu'à la naissance la peau est généralement d'un blanc rosé. Plus tard, chez l'enfant et chez l'adolescent, elle perd peu à peu sa coloration rosée et devient blanche. Cette coloration blanchâtre persiste et s'accentue chez l'adulte. Chez le vieillard, enfin, la peau, subissant les effets de cette déchéance générale qui frappe tous nos organes, s'amincit, se ride et revêt en même temps une teinte plus foncée ou même une nuance légèrement jaunâtre.

Certaines régions du corps ont la peau plus foncée que d'autres : tels sont les organes génitaux chez l'homme et, chez la femme, l'aréole du sein, les grandes et les petites lèvres. Chacun sait que les parties qui sont ordinairement découvertes, comme les mains, le cou et la face, sont plus foncées que les parties cachées par les vêtements. Il est à remarquer encore que la coloration de la peau est généralement un peu plus claire sur la face antérieure du tronc que sur sa face postérieure : et, en ce qui concerne les membres, plus claire sur la surface de flexion que sur la surface d'extension.

Mais c'est surtout l'influence ethnique qui modifie la coloration du tégument externe. Depuis longtemps déjà, les anthropologistes, se plaçant à ce point de vue spécial, ont divisé les races humaines en *races blanches, races jaunes* et *races noires.* Une pareille classification est vraiment trop sommaire ; les hommes blancs, les hommes jaunes, les hommes noirs ne sont en effet que des types fondamentaux, entre lesquels se déroule une longue série de types intermédiaires. C'est ainsi que BROCA a pu introduire dans son *tableau chromatique de la peau* jusqu'à trente-quatre nuances différentes. On pourrait les multiplier encore, car c'est par des gradations à peu près insensibles qu'on passe d'une extrémité à l'autre de l'échelle ethnique, des blancs, qui habitent nos pays, aux populations nègres, qui vivent dans l'Afrique et dans la Mélanésie.

Quoi qu'il en soit, la coloration de la peau dans l'espèce humaine dépend de deux éléments : 1° de la matière colorante rouge du sang ou *hématine*, qui circule dans les réseaux capillaires du derme et qui est vue par transparence à travers la mince couche de l'épiderme ; 2° de la matière colorante noire ou *mélanine*, qui se dispose sous forme de granulations dans les cellules de la couche profonde de l'épiderme. A l'hématine et à la mélanine, il convient d'ajouter, à l'état pathologique tout au moins, les matières colorantes de la bile, qui se produisent dans le foie et qui, résorbées par les vaisseaux, viennent communiquer à la peau une teinte jaune plus ou moins marquée (*teinte ictérique, teinte subictérique*).

§ 2. — FACE LIBRE OU SUPERFICIELLE.

La surface extérieure de la peau est loin d'être lisse et unie. Indépendamment des productions cornées, les ongles et les poils, que nous étudierons à propos des annexes, elle nous présente des *saillies*, des *sillons* et des *orifices* :

1° **Saillies.** — Les saillies sont de deux ordres :

α. Les unes, *permanentes*, sont formées par les papilles du derme, que nous retrouverons dans un instant. Elles sont principalement visibles à la paume des mains et à la plante de pieds, où elles se disposent en rangées régulières, tantôt rectilignes, tantôt curvilignes. Sur la pulpe des doigts, elles forment un système de courbes concentriques à concavité dirigée en haut (fig. 371).

β. Les autres, purement *temporaires*, sont déterminées par la projection au dehors des

follicules pileux sous l'influence du froid ou à la suite d'une émotion vive. Leur apparition brusque à la surface de la peau est vulgairement connue sous le nom de *chair de poule.*

2° **Sillons ou plis.** — Les sillons ou plis que nous présente la face externe de la peau sont de quatre ordres, suivant leur mode de production :

α. Nous remarquerons, tout d'abord, les *sillons interpapillaires,* qui séparent les unes des autres les rangées de papilles ci-dessus décrites.

β. Nous avons ensuite les *plis musculaires,* qui se produisent sur les portions du tégument où viennent s'insérer les muscles, au front et à la face par exemple : ils résultent de la contraction des fibres musculaires sous-jacentes et il est à remarquer que leur direction est toujours perpendiculaire à celle des fibres qui les déterminent. Ces plis sont d'abord temporaires, durant seulement ce que dure la contraction elle-même. Mais plus tard, à force de se renouveler, ils s'impriment peu à peu sur les téguments, s'accusent de plus en plus et finissent par devenir permanents.

γ. Nous avons en troisième lieu les *plis articulaires* ou *plis de locomotion,* dus aux mouvements qu'exécutent les uns sur les autres les différents leviers du squelette. Ces plis sont situés au voisinage des articulations et, comme leur position est ordinairement fixe, ils deviennent pour le chirurgien des points de repère précieux. Comme exemple de plis de locomotion, nous rappellerons les plis transversaux que l'on observe à la face antérieure du coude et du poignet. Nous rappellerons encore les plis transversaux ou obliques de la région palmaire, qui, sous le nom de *lignes de la main,* servent de base à la chiromancie. Pour la disposition de ces plis palmaires et leurs rapports avec les vaisseaux sous-jacents (voy. *Traités d'anatomie topographique*).

δ. Enfin, un quatrième ordre de plis, qu'on pourrait appeler *plis séniles,* est constitué par les rides qu'amène la vieillesse. Ces rides résultent de la disparition progressive de la graisse au-dessous de téguments vieillis, qui, ne pouvant plus se rétracter, restent trop étendus pour la surface qu'ils ont à recouvrir et sont dès lors obligés de former des plis.



Fig. 371.
Disposition des crêtes papillaires sur la face palmaire de la phalangette du pouce.

3° **Orifices.** — La surface extérieure de la peau est, pour ainsi dire, criblée d'orifices. Ces orifices, de forme et de dimensions fort variables, appartiennent : 1° aux follicules pileux, qui livrent passage aux poils ; 2° aux glandes sébacées et sudoripares, par lesquelles s'écoulent la matière sébacée et la sueur. Nous les retrouverons plus loin à propos des annexes de la peau.

4° **Les crêtes papillaires** [1]. — Les téguments présentent, en diverses régions du corps : face palmaire de la main (fig. 346), face plantaire du pied, et, à un beaucoup moindre degré, scrotum et grandes lèvres, des saillies extérieures correspondant aux crêtes dermiques des papilles. Ces saillies dessinent des lignes plus ou moins incurvées au sommet desquelles s'ouvrent les orifices des glandes sudoripares, et séparées par des sillons. Il semble que les dessins papillaires, et notamment ceux des phalangettes, sont connus depuis la préhistoire, puisqu'on en trouve des figurations très nettes, notamment sur les pétroglyphes de Kejimkoojik, en Nouvelle-Écosse, et sur les menhirs de Gavr'inis, en Morbihan. En tout cas, les

1. Nota. — Nous remercions notre ami le Dr Locard, l'éminent directeur du Laboratoire de police de Lyon. Il nous a communiqué les détails de cette description et l'iconographie qui l'illustre.

Chinois, les Japonais, les Hindous ont remarqué l'existence de ces dessins, puisqu'ils ont employé, dès le VIIe siècle, l'application de la phalangette comme contrôle des signatures.

La disposition des crêtes papillaires a été observée pour la première fois en 1686 par Malpighi. Mais la première description est due à Purkinje, de Breslau (Thèse de doctorat, 1823). Cette description a été reprise par Huschke et par Kœlliker. Depuis, des descriptions de plus en plus complètes ont été faites par Faulds, Galton, Henry Féré, Alix, Forgeot, Testut et Schlaginhaufen. Toutes ces descriptions ont tendu à systématiser les dessins digitaux, palmaires et plantaires, et à les faire rentrer dans les classifications. Depuis, les criminalistes ont utilisé, en les simplifiant, ces classifications, pour faire des empreintes, et surtout des empreintes digitales, un moyen d'identification des criminels, et, en particulier, des récidivistes.

Morphologie des crêtes. — Les crêtes papillaires ne sont ni continues, ni simples. Elles présentent des particularités consistant en interruptions, en bifurcations, en anastomoses, en îlots et en anneaux. Les particularités sont surtout abondantes sur les phalangettes et à la limite de la paume, dans l'espace interdigital. Elles sont plus rares sur les phalangines et sur la paume, beaucoup plus rares sur les phalanges et sur la plante du pied.

Dessins digitaux (fig. 372 et 373). — La phalangette présente le maximum de complication des crêtes papillaires. Mais tous les dessins observables peuvent se ramener à l'un des quatre types suivants :

Pas de triangle.	Arc.
Un triangle à droite.	Boucle gauche.
Un triangle à gauche.	Boucle droite.
Deux triangles	Verticille.

Le triangle est conditionné par l'incurvation des crêtes (fig. 372). En effet, dans les formes les plus extrêmement simples de dessins digitaux (aussi bien palmaires que plantaires), les crêtes sont toutes parallèles entre elles. C'est ce que l'on observe, par exemple, sur les plantes et les paumes des rats, et sur la partie nue de la queue des singes du Nouveau Continent (singes à queue prenante). Chez l'homme, le parallélisme n'est jamais aussi strict, mais on rencontre cependant des dessins où les crêtes, sans être jamais horizontales, ont des courbures peu variées, et où, en tout cas, toutes les lignes vont du bord radial au bord cubital sans qu'aucune revienne sur elle-même. C'est ce qu'on nomme le dessin en arc. Mais si une ligne ou deux se replient sur elles-mêmes, dessinant une anse ouverte, soit du côté radial, soit du côté cubital, les lignes placées au-dessus de cette anse subiront pour la contourner une déformation angulaire. Là est l'origine du triangle. Quand un grand nombre de crêtes s'infléchissent en anse, ce qui est la règle et forme le dessin typique chez l'homme, le triangle deviendra extrêmement net et apparent. Il sera nécessairement placé du côté où les lignes se recourbent, du même côté, par conséquent, que le centre de la figure de la courbe. Enfin, si la courbe est fermée, en forme d'amande ou de cercle, ou si elle est constituée par une double boucle, les crêtes qui s'écarteront des deux côtés de ces figures centrales dessineront deux triangles.

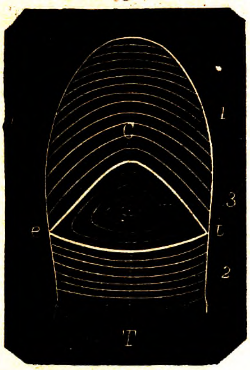


Fig. 372.

Empreintes du pouce droit. Le triangle dessiné par l'incurvation des crêtes (*schématique*).

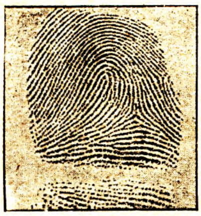
1, lignes courbes. — 2, lignes transversales. — 3, lignes intermédiaires.

C, la plus élevée des lignes courbes. — T, la plus inférieure des lignes transversales. — *e*, *i*, côté externe et côté interne du pouce.

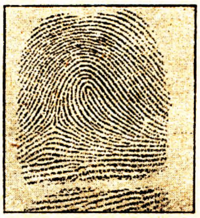
La présence du triangle est caractéristique des dessins digitaux de l'homme. On ne l'observe jamais ni chez les singes, ni chez les autres mammifères (martre, chien, loup, roussette), ou oiseaux (grimpeurs). C'est le triangle qui conditionne la disposition des boucles. Quand il n'y a pas de triangle, ce qui est l'exception, toutes les crêtes sont sensiblement transversales, avec une coudure plus ou moins forte en leur milieu. Quand le triangle est sur un côté, les crêtes prennent une disposition en boucle ouverte du côté opposé au triangle. Enfin, quand il y a un triangle de chaque côté, on a, soit une figure fermée en cercle, en ovale ou en spire, soit deux boucles jumelées ouvertes cha-



Arc.



Boucle gauche.



Boucle droite.



Verticille ovale.



Boucle jumelée.

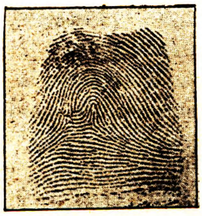


Figure composite.



Arc en tente.



Spirale.

Fig. 373.

Les différents types des lignes papillaires de la phalangette du pouce (photographies prêtées obligeamment par le Dr Locard).

cune d'un côté opposé. Il peut exceptionnellement y avoir trois triangles : en ce cas, on trouve, en principe, une figure fermée entre le triangle médian et chacun des triangles latéraux.

Lorsqu'il y a deux triangles, il est assez rare qu'ils soient situés à une même hauteur. Très habituellement, leur base, ou du moins les crêtes qui les prolongent, sont séparées par un certain nombre de crêtes intermédiaires. On a tiré de cette variation un des moyens de classement des dessins digitaux. Quant à la forme du triangle en lui-même, elle se ramène à deux types. Tantôt le centre du triangle est formé par un delta dont chacun des angles peut être ouvert ou fermé ; tantôt ce centre est constitué par un trépied, c'est-à-dire par trois droites divergeant d'un centre commun.

La partie la plus apparente du dessin digital est ce que l'on appelle la *figure centrale.* Cette figure centrale, conditionnée, comme il vient d'être dit, par l'existence et la position du triangle, peut affecter une des formes suivantes (fig. 373) :

1° *Arc.* — Toutes les lignes sont transversales sans se replier sur elles-mêmes. Mais, parfois, les lignes se soulèvent en leur milieu et constituent l'arc en tente. Exceptionnellement, ce soulèvement médian renferme un certain nombre de petites lignes verticales :

c'est un type commun au chimpanzé et à un petit nombre de dégénérés, d'épileptiques et d'idiots (type simiesque de FORGEOT, *tipo cippolare* de CEVIDALLI).

2° *Boucle.* — Le dessin en boucle, conditionné par un triangle latéral, est formé de crêtes recourbées sur elles-mêmes. La boucle peut s'ouvrir à droite ou à gauche. Elle peut être presque complètement horizontale, ou être redressée dans toutes les positions jusqu'à l'angle droit. Le centre de la boucle, ou, comme disent les anatomistes anglais, le *point of core,* peut être constitué par une baguette à terminaison libre (c'est le type normal), par une baguette atteignant la première boucle, par deux ou trois baguettes, par deux baguettes jointes par l'extrémité, par un point d'interrogation, par un petit cercle, ou par une raquette. Ces trois dernières formes constituent le groupe des *poches centrales.*

3° *Verticille.* — Ce sont les figures à deux deltas. Leur centre peut être constitué par un cercle, un ovale, une spirale dextrogyre ou sinistrogyre, ou des boucles jumelées.

4° *Composite.* — Des cas tératologiques, pas très rares, présentent côte à côte, sur une même phalangette, un arc et une boucle, un arc et un verticille, une boucle et un verticille, trois boucles.

Entre le triangle et la boucle pour les figures monodeltiques, entre chaque triangle et un côté du verticille dans les figures bideltiques s'étend la *zone delto-centrale.* C'est là que se trouvent les plus nombreuses particularités des crêtes. Le nombre de lignes coupées par la ligne idéale (ligne de Galton), joignant le centre du triangle au *point of core,* est un des moyens essentiels de classification des dessins digitaux. C'est ce que les Anglais appellent le procédé de la *ridge counting.*

Autour de la partie essentielle constituée par le triangle, la figure centrale et la zone delto-centrale, sont les zones périphériques : zone basale vers l'articulation phalangino-phalangettique marginale, sur les côtés du doigt ; zone distale vers l'extrémité du doigt. Les crêtes distales présentent une particularité extrêmement intéressante. D'une façon constante pour le pouce, et fréquemment pour les autres doigts, sauf l'index, les crêtes distales sont obliques et descendent vers le côté cubital. Si donc l'on trouve l'empreinte d'une phalangette, la *direction des crêtes distales indique de quelle main la trace provient.*

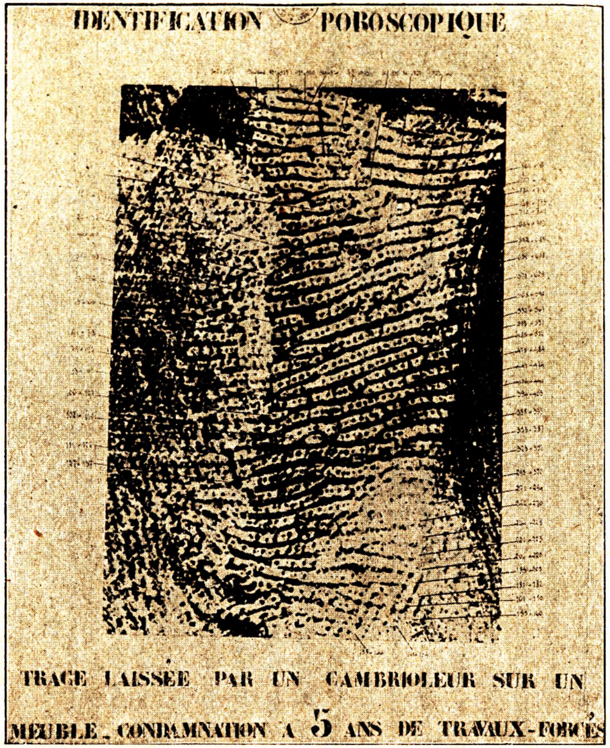
La phalangine et la phalange ne présentent pas de dessins comparables à ceux de la phalangette. On y trouve surtout des lignes transversales plus ou moins obliques. Le nombre des particularités est restreint, surtout pour la phalange.

DESSINS PALMAIRES. — Les dessins palmaires sont d'une variété presque aussi grande que ceux des phalangettes, notamment dans les zones interdigitales et à la base du pouce.

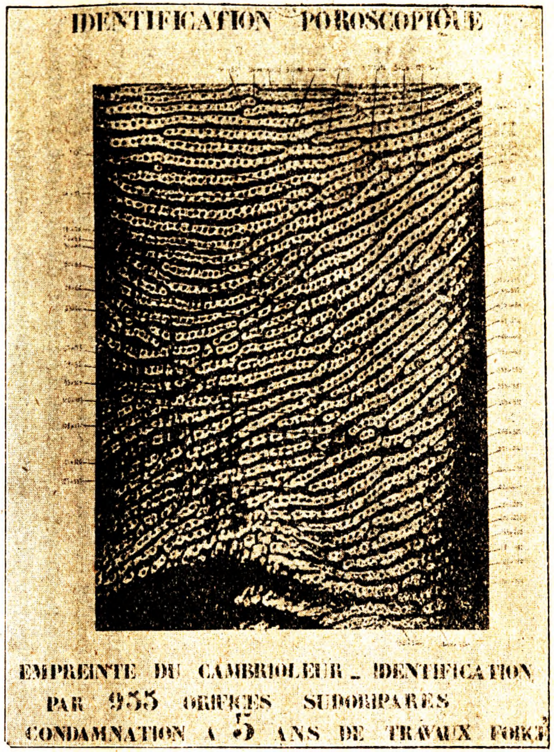
A la base des quatre doigts : index, médius, annulaire et auriculaire, existent constamment des deltas. De chacun de ces deltas partent trois rayons qui en continuent les sommets, et qui vont se perdre soit dans les espaces interdigitaux, soit en des points absolument quelconques des bords latéraux de la paume. C'est par la variation de ces aboutissements que l'on peut arriver à classer le plus commodément les dessins palmaires et leurs empreintes.

D'autre part, il existe toujours, au moins à l'état d'ébauche, un delta nommé *triangle carpal,* au milieu du pli du poignet, entre les bases des éminences thénar et hypothénar.

Sur l'éminence thénar existe un dessin analogue au centre de figure des phalangettes et qui paraît avoir une certaine valeur de détermination ethnique. Certaines races présenteraient là, en effet, un verticille allongé, alors que d'autres ont des dessins ouverts analogues aux boucles phalangettiques. Quant à l'éminence hypothénar, il est rare



A



B

Fig. 374.

Empreintes digitales prises au Laboratoire de police municipale de Lyon (Dr Locard).

qu'elle présente autre chose que des lignes assez régulièrement parallèles, plus ou moins obliques.

Le reste de la paume est constitué par des crêtes enveloppant les figures interdigitales, les crêtes de la base des doigts, la figure de l'éminence thénar et le triangle carpal.

Dessins plantaires. — La plante du pied offre, au point de vue de la disposition des crêtes papillaires, une certaine analogie avec la paume. D'abord les dessins des orteils présentent des variétés analogues à celles des phalangettes de la main. Mais les dessins sont à la fois moins complexes et moins polymorphes, sauf pour le gros orteil, spécialement étudié par Féré.

Il existe au pied, comme à la main, des figures dans chaque espace interdigital et des triangles à la base de chacun des quatre derniers orteils. Mais les crêtes partant des sommets de ces triangles se perdent parmi les crêtes voisines de la façon la plus capricieuse, au lieu de gagner, comme à la main, les espaces interdigitaux ou les bords du tarse.

Les orifices sudoripares (fig. 376). — Les orifices sudoripares présentent les mêmes phénomènes d'immutabilité et de pérennité que les crêtes papillaires. Leurs dispositions demeurent invariables depuis la naissance jusqu'à la mort. Ils sont disposés à des intervalles variables au sommet des crêtes. Le plus ordinairement, ils forment une série simple, mais on observe parfois des séries géminées et, exceptionnellement, des séries triples. La forme de l'orifice peut être circulaire, ovale, elliptique ou en triangle curviligne.

Dans les régions qui ne présentent pas de crêtes papillaires, c'est-à-dire sur les parties du tégument autres que la paume et la plante, les glandes sudoripares ne présentent pas les alignements si caractéristiques des dessins palmaires ou plantaires. Les orifices sudoripares sont alors dispersés d'une façon tout à fait irrégulière, mais qui demeurent constamment immuables pour un même individu, en même temps qu'extrêmement variables d'un sujet à un autre. La disposition de ces orifices sur les organes génitaux (scrotum chez l'homme et grandes lèvres chez la femme) constitue des dessins fort curieux qui mériteraient une étude approfondie. Sur les avant-bras et les bras, la disposition des orifices sudoripares a été étudiée par Aubert, au point de vue de la physiologie pathologique, et par Locard, du laboratoire de Police technique de Lyon, au point de vue des traces laissées par contact (criminalistique). Ces traces se présentent sous forme d'un piqueté sans lignes directrices (fig. 374).

L'étude des dessins papillaires, complétée par celle des orifices sudoripares, a reçu des applications quotidiennes en criminalistique, les dessins des crêtes, et en particulier les dessins phalangettiques, représentant le meilleur des signes d'identité.

Consultez, au sujet des lignes papillaires de la main : Forgeot, Th. de Lyon, 1891 ; — Féré (Ch.), *Notes sur les mains et les empreintes digitales de quelques singes*, Journ. de l'Anat. et de la Physiol., 1900; — Du même, *Les lignes papillaires de la paume de la main*, ibid., 1900; — Du même, *Les lignes papillaires de la plante du pied*, ibid., 1900 ; — Locard, *La dactyloscopie*, Lyon, 1903 ; — Yvert, *L'identification par les empreintes digitales palmaires*, Th. de Lyon, 1904 ; — Béclère, *Journ. de Radiologie et d'Électrologie*, 1920, t. IV, n° 4.

§ 3. — Face adhérente ou profonde.

La face adhérente de la peau est très irréguliée. Elle est creusée de dépressions plus ou moins profondes, comblées par des pelotons adipeux, et nous présente de très nombreux orifices, à travers lesquels pénètrent les vaisseaux destinés à la peau.

§ 4. — Formations sous-cutanées.

Dans toute l'étendue de la face profonde, la peau est reliée aux organes sous-jacents par une couche de tissu conjonctif plus ou moins riche en graisse : c'est le *tissu cellulaire sous-cutané*, que l'on appelle encore *hypoderme*, *pannicule cellulo-adipeux*, ou tout simplement *pannicule adipeux*. Il s'y développe parfois des *bourses séreuses*. On y rencontre aussi, sur certains points, des formations musculaires, que l'on désigne sous le nom de *muscles peauciers*. Étudions successivement ces divers éléments.

1° **Pannicule cellulo-adipeux, fascia superficialis.** — Le pannicule cellulo-adipeux (fig. 380, *C*) se dispose généralement de la façon suivante : les faisceaux conjonctifs sous-cutanés se ramassent à la face profonde de la peau pour former, au-dessous d'elle, une espèce de membrane réticulée intimement unie au derme. Ils se fusionnent de même au-dessus de l'aponévrose et donnent ainsi naissance à une nouvelle lame, constituée comme la précédente, mais beaucoup plus mince. Des tractus conjonctifs, à trajet vertical ou oblique, unissent l'une à l'autre ces deux lames et circonscrivent ainsi un système de loges ou aéroles, dans lesquelles s'amasse le tissu adipeux. Ainsi disposé, le pannicule cellulo-adipeux prend, en anatomie topographique, le nom de *fascia superficialis*, et il se compose, comme on le voit : 1° de deux feuillets conjonctifs, l'un superficiel ou dermique, l'autre profond ou sus-aponévrotique ; 2° d'une couche de graisse, comprise entre ces deux feuillets. C'est encore entre les deux feuillets du fascia superficialis que cheminent les vaisseaux et les nerfs dits *superficiels* ou *sous-cutanés*.

Tandis que le feuillet superficiel du fascia superficialis est intimement uni au derme et fait corps avec lui, le feuillet profond est séparé de l'aponévrose par une couche de tissu conjonctif lâche, qui lui permet de glisser facilement sur elle. Ainsi s'explique la mobilité des téguments sur les couches sous-jacentes : ce n'est pas la peau qui se meut sur le pannicule cellulo-adipeux, mais la peau et le pannicule qui, ensemble, glissent sur l'aponévrose.

Chacun sait que la mobilité de la peau n'est pas partout la même : très étendue sur certains points, elle est, sur d'autres, fort limitée. Il est même un certain nombre de régions où les téguments sont à peu près immobiles : telles sont la région du creux axillaire, la paume des mains, la plante des pieds. Dans ces régions, le tissu cellulaire sous-cutané présente une disposition toute particulière : au lieu et place des deux feuillets conjonctifs qui caractérisent le fascia superficialis, nous rencontrons des trousseaux fibreux, à la fois très courts et très résistants, qui se détachent de la face profonde du derme et vont, d'autre part, s'implanter directement sur l'aponévrose. Ils unissent ainsi ces deux membranes d'une façon intime, d'une façon tellement intime que la première ne peut glisser sur la seconde. Ici, encore, les trousseaux fibreux qui vont du derme à l'aponévrose circonscrivent entre eux un système d'étroites aréoles où se tassent des pelotons adipeux. Il est à remarquer que la graisse s'y trouve pour ainsi dire dans un état de compression permanente : en effet, lorsqu'on vient à sectionner, dans ces régions, la peau et le tissu cellulaire sous-cutané, on voit les pelotons adipeux faire hernie à la surface de section. C'est à une pareille disposition que les téguments, à la paume de la main et à la plante du pied, doivent cette élasticité et cette résistance qui leur sont propres et qui se trouvent merveilleusement adaptées à leur fonction.

2° **Bourses séreuses sous-cutanées.** — Les bourses séreuses sous-cutanées, encore appelées *bourses muqueuses*, sont des cavités plus ou moins spacieuses, creusées dans le

tissu cellulaire sous-cutané et destinées à favoriser le glissement de la peau sur les couches sous-jacentes.

A. SITUATION ET MODE DE DÉVELOPPEMENT. — On en rencontre, en général, sur tous les points où la peau recouvre quelques parties saillantes du squelette, et leur développement est la conséquence même du glissement de la peau sur ces parties saillantes.

Sous l'influence de ces glissements, en effet, les faisceaux conjonctifs qui unissent le derme à l'aponévrose ou au périoste s'allongent, s'amincissent, se raréfient et finissent même par disparaître. Du même coup, les aréoles, délimitées par eux, s'agrandissent, puis se fusionnent de proche en proche, pour ne plus former bientôt qu'une seule cavité cloisonnée ou non, qui n'est autre qu'une bourse séreuse.

Produites par les frottements de la peau, les bourses séreuses sous-cutanées sont, tout naturellement, d'autant plus spacieuses qu'elles occupent des régions où ces frottements sont plus étendus et plus souvent répétés. Pour la même raison, elles se développent graduellement avec les progrès de l'âge : elles sont plus marquées chez l'adulte que chez l'enfant, plus considérables encore chez le vieillard que chez l'adulte. La plupart d'entre elles n'apparaissent qu'après la naissance, alors que se montrent et se régularisent les différents actes de la locomotion. Quelques-unes cependant, fixées par l'hérédité, existent déjà chez le fœtus à terme : elles sont dites *congénitales*, par opposition aux précédentes qui sont dites *acquises*, acquises au cours de la vie aérienne.

B. CONSTITUTION ANATOMIQUE. — Les parois des bourses séreuses sous-cutanées, inégales et rugueuses, sont formées par des fibres de tissu conjonctif, mêlées à des fibres élastiques. Elles acquièrent parfois, par suite du tassement de ces fibres, une épaisseur et une résistance considérables. Mais elles ne forment jamais une membrane isolable, et, bien qu'on rencontre à leur surface libre un certain nombre de cellules plates, elles ne s'élèvent jamais au rang de véritables séreuses.

La cavité de la bourse séreuse est anfractueuse. Elle est traversée le plus souvent par des tractus conjonctifs, qui divisent la bourse séreuse en un certain nombre de cavités secondaires (*bourses multiloculaires*). Du reste, les loges multiples dont se compose dans ce cas la cavité séreuse peuvent être indépendantes, ou bien communiquer les unes avec les autres par des orifices plus ou moins considérables.

Les bourses séreuses sous-cutanées sont remplies par un liquide transparent, analogue à la lymphe.

C. DIVISION. — Nous diviserons les bourses séreuses sous-cutanées en trois grandes classes : 1° les *bourses séreuses normales* ; 2° les *bourses séreuses accidentelles* ; 3° les *bourses séreuses professionnelles.*

α. Les *bourses séreuses normales* résultent des frottements qui se produisent normalement chez tous les individus.

β. Les *bourses séreuses accidentelles* se montrent sur certains points où la peau est soulevée accidentellement, soit par des tumeurs, soit par des saillies osseuses anormales.

γ. Les *bourses séreuses professionnelles* n'existent que dans certaines professions et leur siège varie suivant la nature de ces dernières. Elles acquièrent, en médecine légale, une importance considérable : elles peuvent, en effet, dans les cas où la question d'identité est en cause, indiquer à la justice la profession des individus qui en sont porteurs.

D. RÉPARTITION TOPOGRAPHIQUE. — Voici, résumée sous forme de tableau, l'énumération des différentes bourses séreuses sous-cutanées répartie suivant la division adoptée plus haut. Nous mettons en regard de chacune d'elles le nom de l'anatomiste qui l'a découverte ou bien décrite :

1re CLASSE : **Bourses séreuses normales.**

a. TÊTE ET COU.

Autour de la boule graisseuse de Bichat	VERNEUIL.
A l'angle de la mâchoire inférieure	BÉCLARD.
Au-dessous de la symphyse du menton	VELPEAU.
Entre l'os hyoïde et la membrane thyro-hyoïdienne	MALGAIGNE.
Au-devant de la pomme d'Adam	BÉCLARD.
Sur l'apophyse épineuse de la septième cervicale (*non constante*)	BÉCLARD.

b. TRONC.

Sur l'acromion	BÉCLARD.
Sur le bord antérieur de la clavicule (*non constante*)	?
Sur la face externe du grand dorsal (*non constante*)	BÉCLARD.
Dans la région lombaire (*non constante*)	CRUVEILHIER.

c. MEMBRE SUPÉRIEUR.

Sur l'épitrochlée	BÉCLARD.
Sur l'épicondyle	VELPEAU.
En arrière de l'olécrâne	CAMPER.
Sur l'apophyse styloïde du radius	BOURGERY.
Sur l'apophyse styloïde du cubitus	BOURGERY.
En arrière des articulations métacarpo-phalangiennes	BÉCLARD.
En avant des articulations métacarpo-phalangiennes	VELPEAU.
En arrière des articulations interphalangiennes	BÉCLARD.

d. MEMBRE INFÉRIEUR.

Sur l'épine iliaque antéro-supérieure	BOURGERY.
Sur le grand trochanter	BÉCLARD.
Sur l'ischion	VELPEAU.
Sur la face externe de la cuisse (*non constante*)	VELPEAU.
Sur la face antérieure de la cuisse (*non constante*)	VELPEAU.
Sur la moitié inférieure de la rotule	CAMPER.
A l'angle supérieur et externe de la rotule	PADIEU.
Sur les parties latérales des condyles fémoraux	VELPEAU.
Sur les tubérosités latérales du tibia	VELPEAU.
Sur la tubérosité antérieure du tibia	?
Sur la crête du tibia	ZOJA.
Sur la crête du péroné	ZOJA.
Sur les deux malléoles	VELPEAU.
Sur la partie postérieure et inférieure du calcanéum	LENOIR.
Sur la face dorsale des articulations des orteils	BÉCLARD.
Sur la face dorsale du scaphoïde du pied (*non constante*)	VELPEAU.
Sur le tubercule du même os (*non constante*)	VELPEAU.
Sur l'articulation tarso-métatarsienne (*non constante*)	BRODIE.
En dedans de la tête du premier métatarsien (*non constante*)	BRODIE.
Sur l'extrémité postérieure du cinquième métatarsien (*non constante*)	VELPEAU.
Sur le côté externe de l'extrémité antérieure du même os (*non constante*)	VELPEAU.
Au-dessous de la tête du cinquième métatarsien	LENOIR.
Au-dessous de la tête du premier métatarsien	LENOIR.

2e CLASSE : **Bourses séreuses accidentelles.**

Sur le sommet de la gibbosité des bossus	?
Sur les hernies anciennes	BROCA.
Sur les tumeurs volumineuses et anciennes	?
Sur la saillie des pieds bots qui sont en rapport avec le sol	BRODIE.
Sur le moignon des amputés	BÉCLARD.
Au-dessus des cors aux pieds	?
Sur les durillons des pieds et des mains	?

3e CLASSE : **Bourses séreuses professionnelles.**

a. SE DÉVELOPPANT SUR LES POINTS OU IL N'EN EXISTE PAS A L'ÉTAT NORMAL.

A la région dorso-lombaire	Chez les *chiffonniers*.
Au-devant du sternum	— *menuisiers*.

Sur la face externe du grand dorsal et sur les côtés du rachis	Chez les *portefaix.*
Sur le bord externe et supérieur du trapèze.	— *porteurs d'eau.*
Au vertex	— *porteurs à la halle.*
Au coude (qui porte la marguerite).	— *corroyeurs.*
A la partie antérieure et interne de l'avant-bras gauche. .	— *doreurs sur métaux.*
A la partie postérieure du cubitus gauche et sur la face dorsale des 4e et 5e métatarsiens.	— *ouvriers en papiers peints.*
Au-dessus du carpe droit sur le vertex et au-dessous de l'articulation acromio-claviculaire gauche.	— *scieurs de long.*
Aux mains, au-dessous des durillons.	— *manouvriers.*
Au-devant du grand trochanter droit et la partie inférieure de la cuisse droite	— *joueurs d'orgue.*
En avant de la partie inférieure de la cuisse	— *cordonniers.*
Sur le cou-de-pied droit.	— *frotteurs de parquets.*
Au sacrum et sur les deux genoux.	— *ramoneurs.*

b. Résultant de l'agrandissement d'une séreuse qui existe normalement.

Des deux séreuses olécraniennes.	Chez les *bijoutiers-graveurs.*
De la séreuse olécranienne droite seulement.	— *bijoutiers-guillocheurs.*
De la séreuse de l'épine iliaque antéro-supérieure. . . .	— *tisserands.*
Des deux séreuses prérotuliennes.	— *bitumiers.*
— —	— *couvreurs.*
— —	— *raboteurs de parquet.*
— —	— *religieux.*

3° **Muscles peauciers.** — Dans certaines régions du corps, la peau repose directement sur des faisceaux musculaires, qui prennent sur le derme la totalité ou une partie seulement de leurs insertions et qu'on appelle, pour cette raison, des *muscles peauciers.* Ces muscles peauciers sont de deux ordres : les uns sont constitués par des *fibres striées* ; les autres, par des *fibres lisses.*

a. *Muscles peauciers à fibres striées.* — Les muscles peauciers à fibres striées ont pour type le muscle occipito-frontal et les muscles de la face.

De cet ordre encore est le muscle peaucier du cou, rudiment du *panniculus carnosus* qui, chez certains mammifères, le cheval notamment, enveloppe le tronc à la manière d'un vaste manteau.

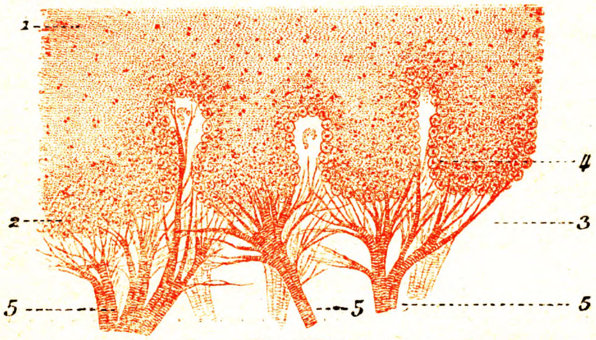


Fig. 375.

Terminaison des muscles peauciers dans la peau (d'après Podwyssozki).

1, stratum malpighien de l'épiderme. — 2, couche basale. — 3, derme. — 4, papille dermique. — 5, 5, 5, faisceaux musculaires (on les voit, après divisions nombreuses, venir se terminer entre les cellules épithéliales ; un faisceau traverse de bas en haut toute la hauteur d'une papille).

Ces muscles peauciers ne s'insèrent pas à la face profonde du derme, mais, comme l'ont démontré Robin d'abord, puis Podwyssozki, dans l'épaisseur du derme ou même plus loin encore, en plein épiderme. Les faisceaux musculaires, en atteignant la face profonde du derme, se décomposent en une série de fascicules de plus en plus petits, qui pénètrent dans le derme en se dirigeant vers les papilles. Un peu au-dessous de la basale,

chacun d'eux se jette sur un tendon, qui le continue. Ces tendons terminaux, à leur tour, se dissocient (fig. 375) en une série de fibres tendineuses fortement divergentes : les unes se fixent sur la basale, soit au niveau des papilles, soit dans les espaces inter-papillaires ; les autres, traversant la basale, s'engagent dans les couches profondes du stratum malpighien et se terminent dans les interstices des cellules épithéliales.

b. *Muscles peauciers à fibres lisses.* — Les muscles peauciers à fibres lisses sont au nombre de quatre chez l'homme. C'est : 1° le *muscle sous-aréolaire,* qui s'étale sous la peau du mamelon et de l'aréole ; 2° le *muscle périnéal superficiel,* qui se développe dans le tissu cellulaire sous-cutané de la région périnéale ; 3° le *muscle péripénien,* qui entoure le pénis ; 4° enfin le *dartos,* qui forme l'une des enveloppes du testicule. Nous devons nous borner ici à cette énumération sommaire, nous réservant de décrire en détail ces différentes formations musculaires à propos de la mamelle, du périnée de la verge et du scrotum (voy. *Système uro-génital*).

ARTICLE II

CONSTITUTION ANATOMIQUE DE LA PEAU

Envisagée au point de vue de sa constitution anatomique, la peau se compose essentiellement de deux couches, régulièrement superposées :

1° Une couche profonde, appelée *derme* ou *chorion* ;

2° Une couche superficielle, appelée *épiderme.*

Embryologiquement, l'épiderme représente le feuillet externe du blastoderme ; le derme provient du feuillet moyen.

§ 1. — Derme ou chorion.

Le derme est la partie fondamentale de la peau ; c'est à lui qu'elle doit sa résistance, son élasticité et aussi sa qualité de membrane sensible, puisque c'est dans le derme que se disséminent les appareils terminaux du tact (fig. 376).

1° **Épaisseur.** — Il apparaît, sur les coupes, sous la forme d'une mince membrane, blanchâtre et demi-transparente. Son épaisseur, très différente suivant les régions, varie d'un tiers de millimètre à 2 ou 3 millimètres.

2° **Conformation extérieure.** — Le derme présente, comme la peau elle-même, deux faces : l'une profonde, l'autre superficielle.

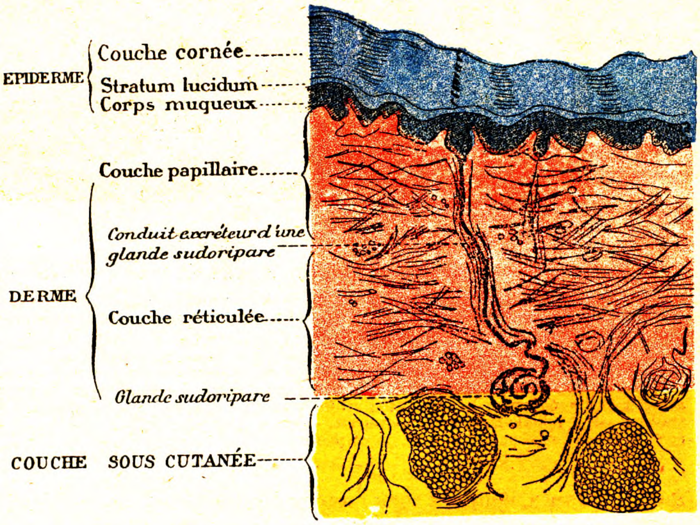


Fig. 376.

Coupe perpendiculaire de la peau du doigt d'un homme adulte (d'après Stohr).

a. *Face profonde.* — La face profonde n'est autre que la face profonde de la peau elle-même : rappelons-nous qu'elle répond au tissu cellulaire sous-cutané, qu'elle est creusée d'aréoles plus ou moins profondes comblées par des glandes sudoripares ou par des pelotons adipeux, qu'elle présente enfin un grand nombre d'orifices dans lesquels s'engagent les vaisseaux et les nerfs cutanés.

b. *Face superficielle.* — La face superficielle répond à l'épiderme. Elle est hérissée dans la plus grande partie de son étendue d'une multitude de petites éminences, ordinaire-

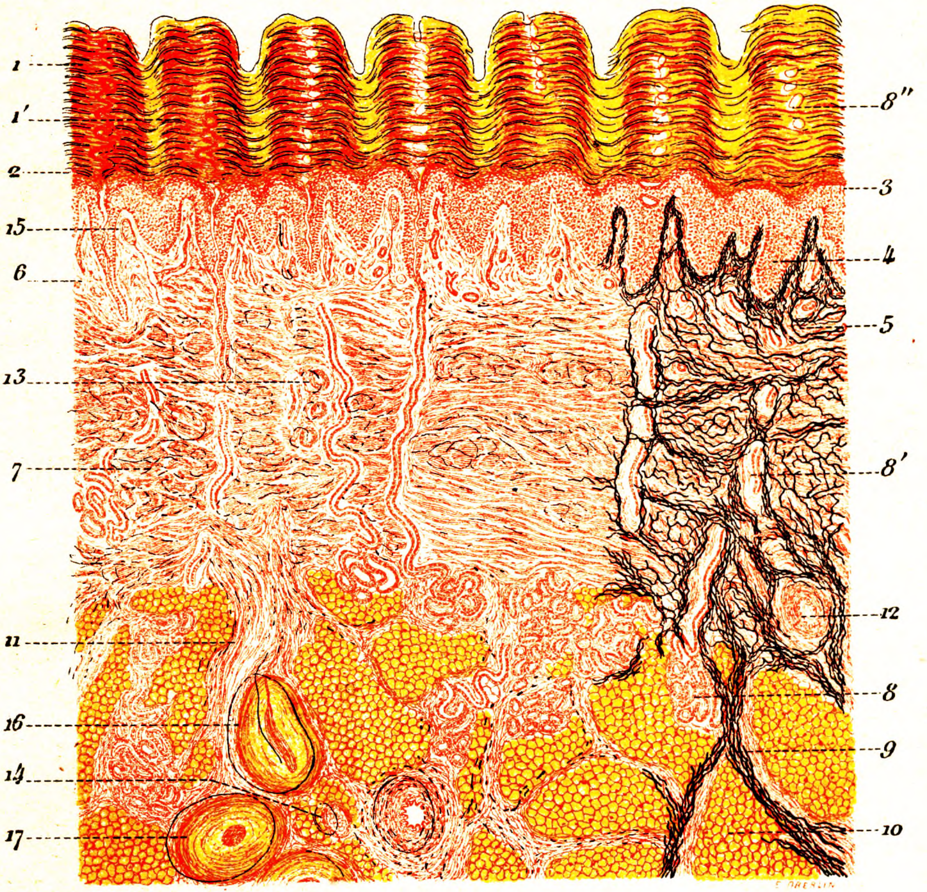


Fig. 377.

Coupe perpendiculaire de la peau du gros orteil (d'après Darier).

(Tous les détails qu'on aperçoit sur la figure ont été reproduits d'après nature ; mais, observés sur des coupes différentes, ils ont été répartis à leur place exacte sur le dessin d'une première coupe servant de canevas.)

1, couche cornée, avec : 1', éléidine diffuse dans cette couche. — 2, stratum lucidum. — 3, stratum granulosum. — 4, corps muqueux de Malpighi. — 5, couche génératrice. — 6, papilles du derme. — 7, faisceaux conjonctifs en coupe transversale. — 8, glande sudoripare, avec : 8', un canal excréteur traversant le derme ; 8", un canal excréteur traversant la couche cornée. — 9, réseau élastique (en traits noirs) des papilles, du derme et de l'hypoderme. — 10, lobules adipeux de l'hypoderme. — 11, cloison conjonctivo-élastique séparant les lobules adipeux. — 12, artères coupées en travers. — 13, veinule en coupe transversale. — 14, nerf coupé en travers. — 15, corpuscule du tact. — 16, un corpuscule de Pacini coupé en long. — 17, un corpuscule de Pacini coupé en travers.

ment coniques, connues sous le nom de *papilles*. Nous les décrirons tout à l'heure.

Le derme cutané est limité du côté de l'épiderme par une mince bordure hyaline, que l'on rencontre sans interruption aucune sur toute l'étendue du tégument externe : c'est le *basement membrane* des histologistes anglais, la *membrane basale* de Ranvier, la *couche*

vitrée de Renaut. Elle est régulièrement plane sur tous les points qui sont dépourvus de papilles. Dans les régions qui en possèdent, elle se soulève en même temps qu'elles et les suit régulièrement dans toutes leurs sinuosités.

La partie toute superficielle du derme a reçu le nom de *couche réticulaire* ou du *corps réticulaire*. Le corps réticulaire répond à la base des papilles et, entre les papilles, aux bourgeons épithéliaux de l'épiderme qui reposent sur lui. Il se distingue, du reste, du derme ou chorion proprement dit, par une délicatesse plus grande de son tissu et aussi par sa coloration gris rouge, indice d'une riche vascularisation.

3° **Papilles dermiques.** — Découvertes en 1664 par Malpighi, les papilles dermiques sont très variables dans leur nombre, leurs dimensions, leur direction, leur forme, leur nature morphologique :

a. *Nombre.* — Sappey a compté en moyenne, par millimètre carré, 36 papilles à la paume des mains et à la plante des pieds, 75 à 130 sur les autres régions du corps.

b. *Dimensions.* — Au point de vue de leurs dimensions, elles se distinguent en grandes, moyennes et petites. Les plus petites mesurent de 35 à 55 μ de hauteur : on les rencontre sur la mamelle de la femme, sur le scrotum et à la racine du pénis, sur la face et plus spécialement sur les paupières, le front, le nez, les joues et le menton (Kolliker). Les plus longues atteignent 110 à125 μ ; on les trouve à la paume des mains, à la plante des pieds, au-dessous de l'ongle, au niveau des petites lèvres.

c. *Direction.* — Les papilles dermiques sont en général perpendiculaires à la surface du derme. On en voit aussi qui sont obliques, c'est-à-dire qui sont plus ou moins inclinées sur leur surface d'implantation, mais cette inclinaison est peu accusée. Suivant quelques auteurs, les papilles seraient primitivement obliques et ce n'est que plus tard, au cours du développement, qu'elles se redresseraient pour prendre peu à peu la direction verticale qui les caractérise chez l'adulte.

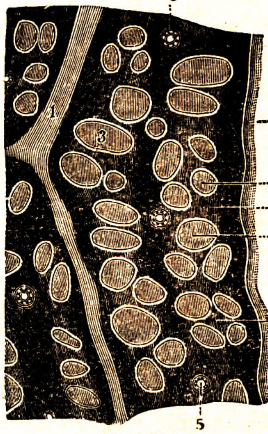


Fig. 378.

Section horizontale à travers les sommets des papilles d'une crête entière des deux moitiés de crête : gross. de 60 diamètres (d'après Kolliker).

1, couche cornée de l'épiderme dans l'intervalle des crêtes, intéressée (dans la section à travers le sommet des papilles) à cause de son trajet ondulé. — 2, couche de Malpighi. — 3, papilles composées. — 4, couche de Malpighi entre les papilles qui reposent sur une base commune. — 5, canaux sudorifères.

d. *Forme : papilles simples et papilles composées.* — Envisagées au point de vue de leur forme extérieure, les papilles se divisent en papilles simples et en papilles composées :

α. Les *papilles simples* n'ont qu'un seul sommet. Elles affectent de préférence la forme conique. On en voit, cependant, qui sont hémisphériques, cylindriques ou même légèrement renflées à leur extrémité libre.

β. Les *papilles composées* sont ainsi appelées parce que, avec une seule base, elles possèdent deux ou trois sommets, quelquefois quatre ou cinq. Elles se voient à la paume des mains et à la plante des pieds, où elles se disposent d'une façon toute particulière. En effet, au lieu de se disséminer sans ordre comme dans la plupart des régions du corps, elles se juxtaposent régulièrement les unes à la suite des autres et forment ainsi des séries linéaires connues sous le nom de *crêtes dermiques*. Ces crêtes dermiques, séparées les unes des autres par des sillons de même direction, mesurent en largeur de 2 à 7 dixièmes de millimètre et se voient très nettement à la surface de l'épiderme sans le concours d'aucun instrument grossissant. A la paume des mains, elles sont rectilignes ou se disposent suivant une ligne courbe à long rayon. Sur la pulpe des doigts, ce sont toujours, nous l'avons vu, des courbes à courts rayons, assez régulièrement concentriques et regardant par leur concavité la racine des doigts. Vues d'en haut (fig. 378, 5), les crêtes dermiques nous présentent les sommets des papilles qui les constituent, lesquelles se disposent, pour chacune d'elles, en deux rangées principales. Ces veux rangées sont séparées l'une de l'autre par un sillon irrégulier et peu profond, au fond duquel diennent s'ouvrir les glandes sudoripares.

c. *Papilles vasculaires et papilles nerveuses.* — Les papilles du derme renferment à leur centre soit des vaisseaux, soit un corpuscule du tact : de là une nouvelle division de ces papilles en *papilles vasculaires* et en *papilles nerveuses* (fig. 379). — Les premières sont uniformément répandues sur toute la surface du tégument externe. — Les papilles nerveuses se rencontrent exclusivement à la face palmaire de la main et à la face plantaire du pied. Elles sont particulièrement nombreuses au niveau des doigts, comme le démontrent les chiffres suivants : MEISSNER, au niveau de la troisième phalange de l'index, en a compté jusqu'à 108 sur une étendue de 22 millimètres carrés. Sur une surface de même dimension, ce nombre descendait à 40 au niveau de la deuxième phalange de l'index, à 15 au niveau de la première phalange du même doigt. Il n'était plus que de 8 sur la peau de l'éminence thénar et sur celle qui recouvre la partie moyenne de la paume de la main.

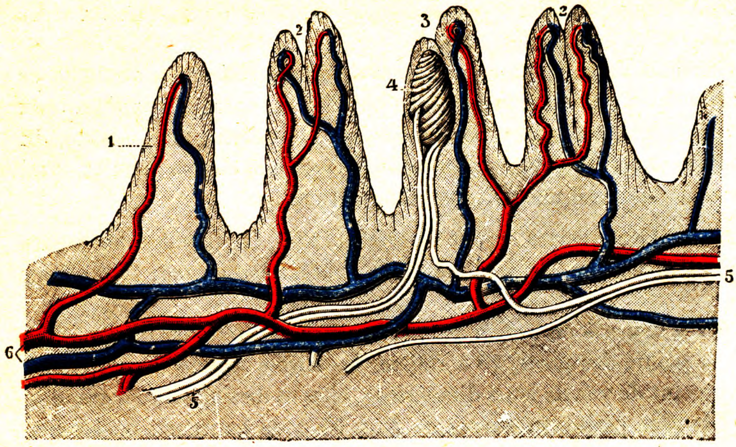


Fig. 379.

Papilles du derme, avec leurs vaisseaux et un corpuscule du tact.

1, papille simple, avec une anse vasculaire. — 2, 2, papilles bifides avec deux anses vasculaires. — 3, papille bifide avec une anse vasculaire et un corpuscule du tact, 4. — 5, tubes nerveux se rendant au corpuscule du tact. — 6, réseau sanguin sous-papillaire.

4° **Structure générale du derme.** — Le derme cutané est essentiellement constitué par du tissu conjonctif, des fibres élastiques, des fibres musculaires lisses et de la graisse auxquels s'ajoutent des vaisseaux et des nerfs. Le tissu conjonctif est l'élément prédominant. Les fibres musculaires lisses appartiennent aux muscles peauciers ou aux muscles redresseurs des poils. La graisse ne fait son apparition que dans les couches profondes du derme.

§ 2. — ÉPIDERME.

L'épiderme ou couche superficielle de la peau s'étale à la manière d'un vernis protecteur à la surface externe du derme. Dérivé du feuillet externe du blastoderme, il se caractérise anatomiquement par ce double fait qu'il se compose de cellules épithéliales et qu'il ne présente jamais de vaisseaux canaliculés, soit sanguins, soit lymphatiques.

1° **Épaisseur.** — Son épaisseur, parfaitement étudiée en 1879 par DROSDORFF, varie beaucoup suivant les points où on le considère. Dans la plupart des régions du corps, elle est de $0^{mm},05$ à $0^{mm},10$ au niveau des papilles, de $0^{mm},06$ à $0^{mm},15$ au niveau des espaces interpapillaires ; sur certains points, cependant, on la voit s'élever à $0^{mm},28$ et $0^{mm},30$. Sur les extrémités, l'épiderme présente un développement beaucoup plus considérable : c'est ainsi qu'il atteint, en dehors de tout état pathologique, $0^{mm},60$ à $1^{mm},50$ à la paume des mains et à la plante des pieds, $0^{mm},80$ à $1^{mm},56$ au niveau de la pulpe des doigts. Cet épaississement tout spécial de l'épiderme sur les extrémités des membres thoraciques, et des membres pelviens, tient évidemment aux pressions et aux frottements presque continuels dont les surfaces précitées sont le siège.

2° Conformation extérieure. — Comme le derme, l'épiderme nous présente deux faces, l'une superficielle, l'autre profonde :

a. *Face superficielle.* — La face superficielle n'est autre que la surface extérieure de la peau elle-même. Elle a été précédemment décrite. Nous nous contenterons de rappeler : 1° qu'elle présente de nombreuses *saillies*, permanentes ou temporaires ; 2° qu'elle possède des *sillons* et des *plis* de plusieurs ordres : 3° qu'elle est, enfin, criblée d'*orifices* pour le passage des poils, de la matière sébacée et de la sueur.

b. *Face profonde.* — La face profonde, se moulant sur le derme, reproduit fidèlement en creux toutes les saillies que présente ce dernier. Mais ce n'est pas tout : l'épiderme, comme nous le verrons plus loin, envoie des prolongements épithéliaux dans les glandes sudoripares, dans les glandes sébacées et dans les follicules pileux, qui occupent l'épaisseur du derme.

3° Structure générale de l'épiderme. — L'épiderme est essentiellement constitué par des cellules épithéliales, dites *cellules épidermiques*, qui s'étagent au-dessus du derme en assises régulières. Quoique procédant d'une origine commune, ces cellules se modifient dans leur forme et dans leurs propriétés biologiques au fur et à mesure qu'elles s'éloignent du derme. Il en résulte que l'épiderme, examiné sur des coupes perpendiculaires à la surface du tégument, n'est pas uniforme, mais présente un aspect tout différent dans ses parties superficielles et dans ses parties profondes. A cet égard, on l'a divisé en cinq couches superposées, qui sont, en allant des parties profondes vers les parties superficielles : 1° la *couche basilaire* ; 2° la *couche de Malpighi* ; 3° la *couche granuleuse* ; 4° la *couche transparente* ; 5° la *couche cornée* (voy. les *Traités d'histologie*).

ARTICLE III

ANNEXES DE LA PEAU

Nous comprendrons sous ce titre d'annexes de la peau : 1° les *glandes sudoripares* ; 2° les *glandes sébacées* ; 3° les *ongles* ; 4° les *poils*.

Les glandes sudoripares et les glandes sébacées, bien que situées dans l'épaisseur du derme ou même au-dessous de lui, présentent à leur intérieur un revêtement épithélial qui dépend manifestement de l'épiderme.

Quant aux ongles et aux poils, ils sont entièrement constitués (abstraction faite de leur organe producteur) par des éléments de provenance épidermique et non avec le derme que de simples rapports de voisinage. Les uns et les autres font partie du groupe des *phanères*, mot introduit dans la science par DE BLAINVILLE pour désigner l'ensemble des organes défensifs qui font saillie (de φανερός, évident) à la surface des membranes tégumentaires dermo-papillaires.

§ 1. — GLANDES SUDORIPARES.

Les glandes sudoripares ont pour fonction de sécréter la sueur et de la répandre à la surface de la peau.

1° Conformation extérieure. — Chacune d'elles (fig. 381) est constituée par un tube long et mince, dont l'une des extrémités s'ouvre à la surface libre de l'épiderme, tandis que l'extrémité opposée se termine en cul-de-sac. Suivi de son extrémité ouverte vers son extrémité fermée, ce tube est d'abord rectiligne ; puis il s'infléchit et se pelotonne sur

lui-même, de façon à former une petite masse plus ou moins régulièrement sphéroïde. Cette dernière portion constitue le corps de la glande proprement dit, le *glomérule glandulaire.* La partie rectiligne qui en émane lui sert de canal excréteur et porte le nom de *canal sudorifère.*

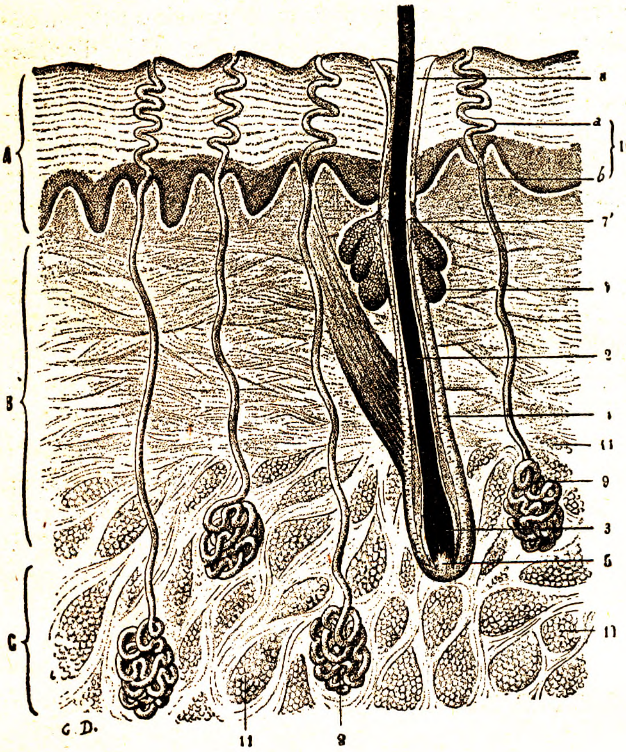


Fig. 380.

Coupe perpendiculaire de la peau montrant quatre glandes sudoripares (*demi-schématique*).

A, épiderme. — B, derme. — C, tissu cellulaire sous-cutané.

1, tige d'un poil, avec : 2, sa racine ; 3, son bulbe ; 4, son follicule ; 5, sa papille. — 6, un muscle redresseur du poil. — 7, glande sébacée, avec : 7', son canal excréteur s'ouvrant dans le follicule pileux. — 8, espace libre par lequel s'écoule la matière sébacée. — 9, glomérule d'une glande sudoripare. — 10, son canal excréteur ou canal sudorifère, avec : *a*, sa portion rectiligne ; *b*, sa portion flexueuse. — 11, aréoles du derme et du tissu cellulaire sous-cutané dans lesquelles s'amassent de petits paquets adipeux.

2° **Nombre.** — Les glandes sudoripares sont fort nombreuses. SAPPEY en a rencontré 38 en moyenne pour une surface de 25 millimètres carrés, sur la presque totalité du corps. A la paume des mains et à la plante des pieds, elles sont beaucoup plus nombreuses ; le même observateur en a compté 106 environ sur une surface de même étendue. En tenant compte de ces différentes évaluations d'une part, et d'autre part de la superficie totale du tégument externe, SAPPEY est arrivé au chiffre de 2.000.000 comme représentant approximativement le nombre des glandes sudoripares de l'homme.

3° **Répartition topographique.** — Les glandes sudoripares existent presque sur tous les points de la surface cutanée. Elles sont pourtant très rares sur les paupières et sur la face externe du pavillon de l'oreille. Elles font même complètement défaut à la face antérieure des ongles, sur les petites lèvres, sur la portion inférieure des grandes lèvres, sur la face interne du prépuce, sur le gland. Elles seraient absentes également, d'après les recherches de ROBIN et FICATIER (Thèse de Paris, 1881), sur la peau des sourcils et sur les points de la peau du front, des joues et des ailes du nez, où viennent s'insérer les muscles peauciers. Par contre, DESFOSSÉS a constaté leur présence dans la caroncule lacrymale.

4° **Parties constituantes.** — Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les glandes sudoripares se composent de deux parties : le *glomérule* et le *conduit excréteur.*

a. *Glomérule.* — Le glomérule (fig. 381, 5) occupe les couches profondes du derme ou même le tissu cellulaire sous-cutané. Pour le former, le tube glandulaire ne s'enroule pas

sur lui-même d'une façon simple et régulière, comme semble l'indiquer son nom. Il s'infléchit plutôt sur lui-même à plusieurs reprises et dans toutes les directions. Ces portions flexueuses se ramassent ensuite en une masse unique, à la constitution de laquelle ne préside aucun ordre, mais seulement le caprice.

Ainsi formé, le glomérule revêt les configurations les plus diverses : il est, suivant les cas, sphérique, pyramidal, conique, ovoïde, etc.

Au point de vue de leur volume, les glomérules sudoripares se distinguent en gros, moyens et petits. — Les *gros glomérules* occupent le creux de l'aisselle et l'aréole du sein. Leur diamètre mesure 1 millimètre, 2 millimètres et même plus. — Les *glomérules moyens* ont de 3 à 5 dixièmes de millimètre. — Les *petits glomérules*, enfin, descendent jusqu'à un dixième de millimètre. Les glomérules moyens et petits se rencontrent indistinctement sur tous les points de la surface cutanée.

Il est à remarquer que les glandes sudoripares sont plus développées dans les races nègres que dans les races blanches. Il ne faut voir là vraisemblablement qu'un produit de l'adaptation, les nègres habitant pour la plupart des zones tropicales et ayant pour ainsi dire constamment à lutter, par l'évaporation, contre les chaleurs torrides du milieu dans lequel ils vivent.

b. *Conduit excréteur.* — Le conduit excréteur fait suite au conduit glomérulaire, avec lequel il se continue sans ligne de démarcation extérieure. Une fois dégagé du glomérule, il se porte en dehors en suivant un trajet perpendiculaire à la surface extérieure de la peau. Il traverse ainsi successivement le derme et l'épiderme (fig. 381, 6) et vient s'ouvrir à la surface libre de cette dernière membrane par un petit orifice en forme d'entonnoir.

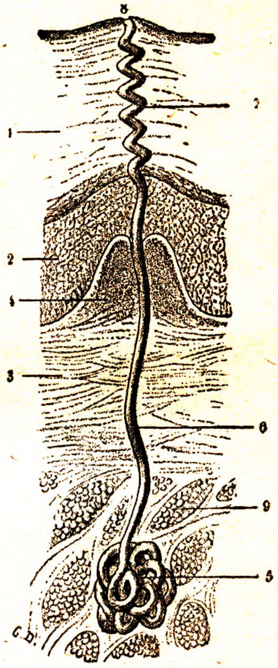


Fig. 381.

Une glande sudoripare de la paume de la main, vue isolément sur une coupe perpendiculaire de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané.

1, épiderme (couche cornée). — 2, couche de Malpighi. — 3, derme. — 4, papille du derme, avec sa membrane basale. — 5, glomérule sudoripare. — 6, son canal excréteur. — 7, partie de ce canal qui traverse la couche cornée. — 8, son orifice à la surface du tégument. — 9, cellules adipeuses contenues dans le tissu cellulaire sous-cutané.

Dans le derme, le canal excréteur des glandes sudoripares décrit quelques flexuosités irrégulières et généralement peu étendues. Il sort du derme au niveau des dépressions interpapillaires.

A la paume des mains et à la plante des pieds, où existent les crêtes dermiques, il émerge au sommet de ces crêtes entre les deux rangées de papilles qui les surmontent (fig. 381, 6).

Dans l'épiderme, le canal sudorifère se comporte différemment suivant que l'épiderme est épais ou mince. S'il est mince, le conduit est sensiblement rectiligne et se contente de s'infléchir légèrement en demi-spirale tout près de sa terminaison. Si l'épiderme est épais au contraire, comme cela s'observe à la paume des mains et à la plante des pieds, il décrit toute une série de tours de spire (10, 15, 20 et 30), autour d'un axe central imaginaire qui continuerait la direction de son trajet primitif.

5° **Structure.** — Les glandes sudoripares sont constituées dans toute leur étendue par des éléments anatomiques qui appartiennent en partie au derme, en partie à l'épiderme. Nous n'avons pas à les décrire ici et renvoyons le lecteur aux *Traits d'histologie*.

6° **Glandes sudoripares spéciales.** — Bien que réductibles par leur nature au type commun que nous venons de décrire, quelques glandes sudoripares méritent une description à part. Ce sont les *glandes axillaires*, les *glandes cérumineuses* et les *glandes de Moll.* Quant aux glandes spéciales qui ont été signalées par GAY dans la peau qui entoure l'anus (*glandes circumanales*), elles ont été vainement recherchées par FICATIER, qui estime, avec HEYNOLD, que les glandes sudoripares de cette région ne diffèrent pas des glandes sudoripares ordinaires.

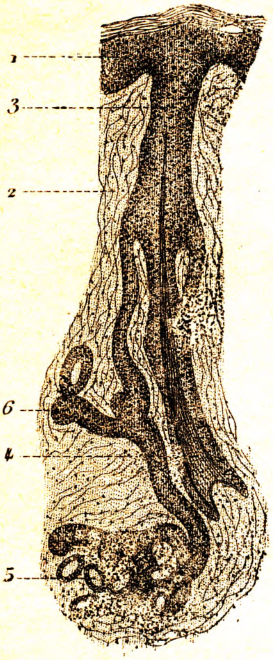


Fig. 382.

Une glande cérumineuse, vue sur une coupe transversale de la peau du conduit auditif d'un nouveau-né (d'après STHOR).

1, épiderme. — 2, derme. — 3, follicule pileux. — 4, un jeune poil. — 5, glande cérumineuse (glomérule). — 6, son canal excréteur.

a. *Glandes sudoripares de l'aisselle.* — Les glandes sudoripares de l'aisselle se caractérisent tout d'abord par le volume considérable de leur glomérule, qui peut atteindre jusqu'à 3 et même 4 millimètres de diamètre. Le tube sécréteur lui-même est plus large que dans les glandes sudoripares ordinaires : il mesure en moyenne 1 ou 2 dixièmes de millimètre. La lumière du canal est, elle aussi, très large.

Des glandes analogues aux glandes axillaires se rencontrent encore, disséminées au milieu des glandes sudoripares ordinaires : 1° dans la région inguino-crurale ; 2° sur la face externe des grandes lèvres ; 3° sur l'aréole du mamelon ; 4° sur les portions pileuses de la face et du cou.

b. *Glandes cérumineuses, cérumen.* — Les glandes cérumineuses, ainsi appelées parce qu'elles sécrètent le *cérumen*, appartiennent à la peau du conduit auditif externe (voy. *Oreille externe*). Ces glandes, comme l'a démontré ALZHEIMER, s'ouvrent primitivement dans les follicules pileux, tout comme les glandes sébacées (fig. 382). C'est là encore la disposition qu'on rencontre chez le nouveau-né. Puis, au cours du développement, leur orifice d'abouchement se déplace peu à peu vers la surface libre de la peau, et finalement vient s'ouvrir sur cette surface après avoir perdu tout rapport de contact avec le follicule du poil.

Cette migration graduelle de l'orifice extérieur des glandes cérumineuses se produit pour le plus grand nombre d'entre elles (72 pour 90, d'après ALZHEIMER) : il n'en est que quelques-unes qui, conservant leur état primitif, continuent à s'ouvrir dans le follicule pileux.

Le tube sécréteur des glandes cérumineuses est très irrégulier dans son calibre, tellement irrégulier que l'on peut dire qu'il est formé par une série de dilatations et de rétrécissements successifs. D'autre part, il est généralement très dilaté, ce qui fait que, vu en coupe (fig. 383, 4), il revêt un « aspect alvéolaire remarquable » (PISSOT).

Le canal excréteur des glandes cérumineuses, n'ayant à traverser ici qu'une couche relativement mince d'épithélium corné, ne présente nullement ces tours de spire qui caractérisent son abouchement sur les parties à épiderme épais, comme à la paume de la main, par exemple. Il est étroit, régulièrement coloré, présentant des sinuosités très peu accentuées. Il est relativement court, contrairement à ce qui arrive pour les

glandes sudoripares ordinaires, où la glande paraît appendue à l'extrémité d'un long fil qui est le canal excréteur.

On donne le nom de *cérumen* à cette matière onctueuse, de coloration jaunâtre et de saveur amère, qui s'amasse dans le conduit auditif externe. C'est le produit des glandes sudoripares, auquel s'ajoute, dans des proportions qu'il est difficile d'établir, le produit des glandes sébacées de la région. Pour certains auteurs, notamment pour SCHWALBE, la matière grasse qui entre dans la composition du cérumen proviendrait des glandes sébacées, et les glandes sudoripares ne lui fourniraient que sa partie liquide et ses granulations jaunes. Contrairement à cette assertion, ALZHEIMER a démontré l'existence de matières grasses dans l'épithélium sécréteur des glandes sudoripares, et il admet en conséquence que ces dernières glandes élaborent à elles seules tous les principes constitutifs du cérumen.

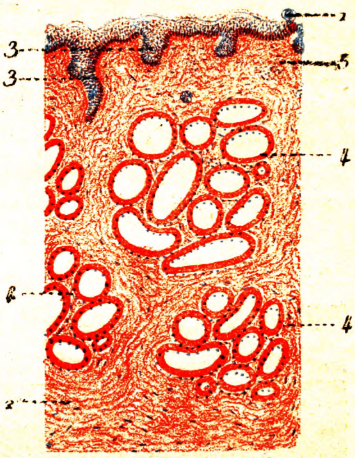


Fig. 383.

Coupe transversale de la peau du conduit auditif externe chez l'adulte (d'après PISSOT).

1, épiderme. — 2, derme, formé par du tissu fibreux. — 3, 3, deux follicules pileux coupés obliquement. — 4, 4, glomérules des glandes cérumineuses, revêtant dans leur ensemble un aspect alvéolaire. — 5, glandes sébacées.

Molle et semi-liquide quand elle est de sécrétion récente, la matière cérumineuse s'épaissit quand elle reste exposée à l'air et prend alors la consistance et l'aspect de la cire.

c. *Glandes de Moll.* — Signalées pour la première fois par MOLL en 1857, et particulièrement bien décrites en 1887 par H. SATTLER, ces glandes, au lieu d'être glomérulées comme les glandes sudoripares ordinaires, se présentent sous la forme d'un canal très simple, contourné en zigzags ou en *S* italique. Elles occupent l'épaisseur des paupières et viennent s'ouvrir au niveau de leur bord libre, dans l'intervalle des cils. Il en existe une d'ordinaire, entre deux cils consécutifs. Leur longueur moyenne est de 450 φ (voy. *Paupières*).

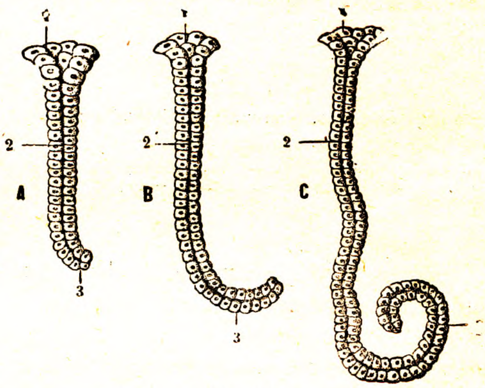


Fig. 384.

Développement des glandes sudoripares.

A, B, C, premier, second et troisième stades.
1, couche profonde de l'épiderme. — 2, canal excrété de la glande. — 3, crosse (futur glomérule).

Lorsqu'on suit dans leur développement les glandes sudoripares, on observe, dans les stades qui précèdent le pelotonnement d'où résulte le glomérule, toutes les formes que présentent les glandes de Moll. Aussi admet-on généralement que ces dernières sont de même nature que les glandes sudoripares et n'en diffèrent que parce qu'elles se sont arrêtées dans leur développement : ce sont des glandes sudoripares fixées à leur stade embryonnaire (fig. 384).

Du reste, malgré les différences profondes qu'elles présentent dans leur configuration extérieure, les glandes de Moll ont la même structure que les glandes sudoripares.

§ 2. — Glandes sébacées.

Les glandes sébacées sont des glandes en grappe situées dans les couches superficielles du derme. Elles sécrètent une matière grasse, le *sébum* ou *matière sébacée*, qu'elles déversent ensuite, soit dans un follicule pileux, soit directement à la surface de l'épiderme. Il résulte des recherches d'Arnozan (1892) et de Gréciet (1892) que la sécrétion sébacée ne commence que vers l'âge de cinq ou six ans ; elle présente son maximum d'activité chez l'adulte, et puis va en s'atténuant chez le vieillard.

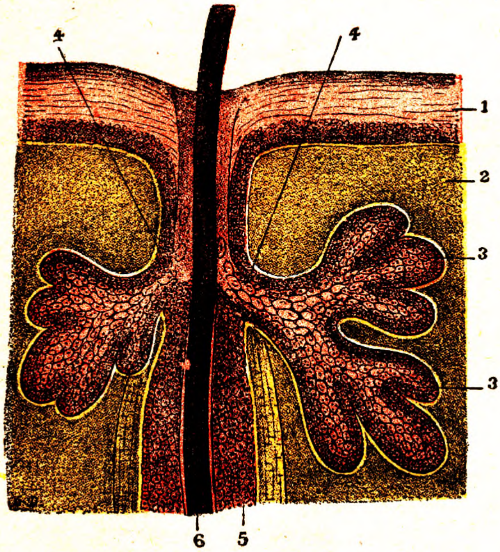


Fig. 385.

Glandes sébacées, s'ouvrant à titre d'annexes dans un follicule pileux.

1, épiderme. — 2, derme. — 3, cul-de-sac de la glande sébacée. — 4, son canal excréteur. — 5, follicule. — 6, poil.

1° **Situation.** — Les glandes sébacées, beaucoup moins nombreuses que les glandes sudoripares, se rencontrent sur toute l'étendue du tégument externe, à l'exception des régions suivantes : la paume des mains, la plante des pieds, la face palmaire des doigts et la face plantaire des orteils.

2° **Division des glandes sébacées d'après leurs rapports avec les poils.** — — Considérées dans leurs rapports avec les poils, les glandes sébacées peuvent être divisées en trois groupes :

a. *Premier groupe.* — Le premier groupe comprend les glandes qui s'ouvrent dans les follicules pileux, *glandes pileuses* (fig. 385,5). Ce sont de beaucoup les plus nombreuses : on en compte une seule ou deux pour chaque poil, quelquefois davantage. Quand il y en a deux, ce qui est la disposition la plus commune, ces deux glandes, égales ou inégales en volume, s'ouvrent ordinairement dans le follicule à la même hauteur et sur deux points diamétralement opposés. Quand il en existe un plus grand nombre, trois ou quatre par exemple, elles s'étagent les unes au-dessus des autres et s'ouvrent alors dans le follicule pileux à des hauteurs différentes ; ou bien elles s'ouvrent toutes à la même hauteur, formant alors tout autour du follicule une sorte de couronne.

Il est à remarquer que le volume des glandes pileuses est presque toujours en rapport inverse avec le développement des poils auxquels elles sont annexées : relativement petites au niveau des poils complètement développés, les cheveux par exemple, elles sont beaucoup plus volumineuses au niveau de ces poils minces et courts connus sous le nom de poils de duvet.

b. *Second groupe.* — Le second groupe renferme les glandes sébacées qui s'ouvrent directement à la surface extérieure de la peau, sans présenter aucun rapport avec les poils (fig. 386). Ces glandes sont peu nombreuses et ne s'observent guère que sur les petites lèvres et sur l'aréole du mamelon. On sait que les glandes sébacées de l'aréole sont particulièrement développées pendant la période de grossesse, constituant ainsi

tout autour du mamelon une série d'élevures semi-hémisphériques, bien connues des accoucheurs sous le nom de *tubercules de Montgommery.*

Quelques anatomistes signalent encore, au nombre des régions qui possèdent des glandes sébacées du second groupe, la face interne du prépuce et le sillon circulaire qui circonscrit la couronne du gland. Mais, contrairement à cette insertion, CADIAT et CH. ROBIN (*Journ. de l'Anatomie*, 1874) affirment qu'ils n'ont jamais rencontré de glandes sébacées dans ces deux régions.

c. *Troisième groupe.* — Le troisième groupe de glandes sébacées tient le milieu entre les deux groupes précédents. Il est constitué par des glandes, ordinairement très volumineuses, qui s'ouvrent directement à la surface de la peau et qui renferment, à titre d'annexe, un follicule pileux minuscule (fig. 387).

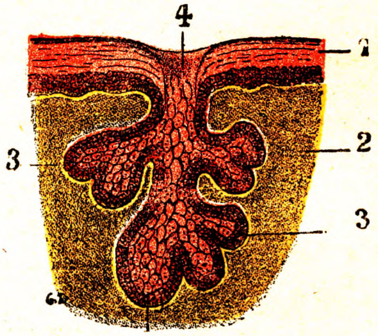


Fig. 386.

Glande sébacée indépendante des follicules pileux.

1, épiderme. — 2, derme. — 3, cul-de-sac glandulaire. — 4, canal excréteur.

Ce follicule occupe le plus souvent l'espace compris entre deux lobules de la glande sébacée. Le poil rudimentaire qu'il contient pénètre dans le canal excréteur de la glande, le parcourt de dedans en dehors et s'échappe à l'extérieur par son orifice externe (fig. 387,6). Chaque glande sébacée du troisième groupe ne possède d'ordinaire qu'un seul follicule pileux. On en rencontre quelques-unes cependant qui en renferment deux : ils se disposent alors d'une façon variable, mais sont toujours, quant à leur développement, très rudimentaires.

3° **Parties constituantes.** — Les glandes sébacées, avons-nous dit plus haut, sont des glandes en grappe. Elles présentent, comme telles, deux parties distinctes, une partie sécrétante ou *glande proprement dite* et un *canal excréteur.*

a. *Glande proprement dite.* — La partie sécrétante ou glande proprement dite se compose de culs-de-sac ou acini, arrondis ou piriformes, qui viennent s'ouvrir dans le canal excréteur. Le nombre de ces culs-de-sac varie pour chaque glande : quelques-unes sont réduites à un seul cul-de-sac ; d'autres en possèdent 10, 15, 20 et même plus. On conçoit dès lors que les glandes sébacées présentent, dans leurs dimensions, des variations fort étendues : les plus petites, celles qui n'ont qu'un cul-de-sac, mesurent en moyenne 70 μ de diamètre ; les glandes à culs-de-sac multiples atteignent jusqu'à 2 millimètres.

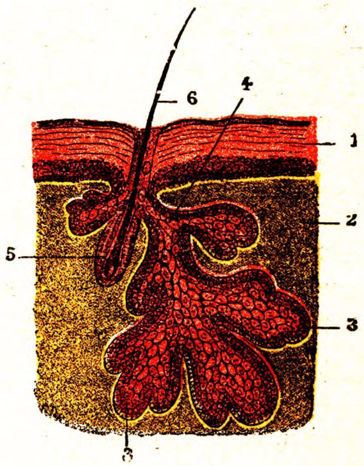


Fig. 387.

Glande sébacée s'ouvrant à la surface de la peau et renfermant, à titre d'annexe, un poil rudimentaire.

1, épiderme. — 2, derme. — 3, cul-de-sac de la glande sébacée. — 4, son canal excréteur. — 5, follicule pileux. — 6, poil.

b. *Canal excréteur.* — Le canal excréteur, cylindrique ou infundibuliforme, fait suite aux culs-de-sac glandulaires et, comme nous l'avons vu, vient s'ouvrir après un trajet toujours très court, soit dans un follicule pileux, soit à la surface libre des téguments. Son diamètre, tout aussi variable que celui de la glande elle-même, mesure de 10 μ à 350 μ.

4° **Structure.** — Les glandes sébacées, comme les glandes sudoripares, se composent d'éléments qui appartiennent, en partie au derme cutané, en partie à l'épiderme.

Leur description est du domaine de l'anatomie microscopique (voy. *Les Traités d'histologie*).

§ 3. — Ongles.

Les ongles sont des productions épidermiques, se présentant chez l'homme sous la forme de lames quadrilatères, blanchâtres et demi-transparentes, situées sur la face dorsale de la dernière phalange des doigts et des orteils. Ils font partie d'un système défensif, rudimentaire dans l'espèce humaine, mais très développé chez un grand nombre de mammifères, où il constitue les *griffes* des carnivores, les *cornes* des ruminants, le *sabot* des ongulés, etc.

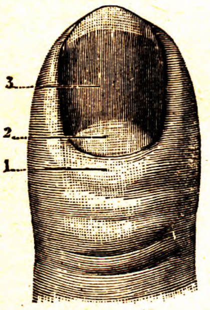


Fig. 388.
Ongle du pouce, vu par sa face dorsale.

1, repli cutané sus-unguéal. — 2, lunule. — 3, corps de l'ongle. — 4, bord libre.

1° **Conformation extérieure.** — L'appareil unguéal se compose essentiellement de deux parties : 1° la formation épidermique elle-même ou *ongle proprement dit* ; 2° la partie du derme sur laquelle elle repose et qui joue à son égard le rôle d'un *organe producteur.*

A. Ongle proprement dit. — L'ongle proprement dit revêt la forme d'une lame cornée, qui est à peu près plane de haut en bas et fortement convexe dans le sens transversal. Il représente ainsi, dans son ensemble, un segment de cylindre creux, libre à son extrémité inférieure, enchâssé, au contraire, à son extrémité supérieure et sur les côtés, dans un repli plus ou moins profond du derme cutané. On distingue à l'ongle trois parties qui sont, en allant de haut en bas : la *racine*, le *corps*, l'*extrémité libre*.

a. *Racine.* — La racine (fig. 389) comprend toute cette partie de l'ongle qui est cachée dans la partie moyenne du repli dermique dont nous venons de parler. Elle est molle, flexible, élastique et se termine par un bord mince et finement dentelé.

b. *Corps de l'ongle.* — Le corps de l'ongle fait suite à la racine et s'étend de là jusqu'au sillon qui sépare son extrémité libre de la pulpe du doigt (*angle de l'ongle* de Renaut). Il présente deux faces, l'une superficielle, l'autre profonde.

α. La *face superficielle* ou *convexe* est rosée dans presque toute son étendue. A sa partie supérieure seulement, elle nous présente une petite zone de couleur blanchâtre qui se prolonge dans la racine en haut, et qui est circonscrite, en bas, par une ligne courbe très régulière à concavité supérieure : on donne à cette portion blanche de l'ongle, en raison même de sa configuration en forme de croissant, le nom de *lunule.*

La lunule est toujours plus développée sur le pouce que sur les autres doigts ; sur le petit doigt elle est peu marquée ou même absente. On remarque encore, sur la face superficielle de l'ongle, une série de stries longitudinales, plus ou moins accusées, mais toujours très visibles.

β. La *face profonde* ou *concave*, fortement adhérente, nous présente également tout un système de crêtes et de sillons longitudinaux, qui se moulent fidèlement sur les sillons et les crêtes du derme sous-jacent.

c. *Extrémité libre.* — L'extrémité libre de l'ongle est d'un blanc grisâtre. Elle s'accroît constamment et, si elle est abandonnée à elle-même, elle atteint facilement 2 à 3 centimètres de longueur. On la voit, dans ce cas, s'incurver sur la pulpe du doigt en manière de griffe.

B. Organe producteur de l'ongle. — On donne ce nom à toute la portion du derme cutané qui est en rapport de contact avec l'ongle. L'organe producteur de l'ongle com-

prend trois parties, savoir : le *derme sous-unguéal*, le *derme sus-unguéal*, la *gouttière* ou *rainure unguéale.*

a. *Derme sous-unguéal.* — On le subdivise lui-même en deux zones distinctes : une zone antérieure ou *lit de l'ongle*, correspondant à la partie rosée du corps de l'ongle ; une zone postérieure ou *matrice de l'ongle*, répondant à la lunule et à la racine. De ces deux zones, la première nous présente une coloration rosée ; la seconde est blanchâtre.

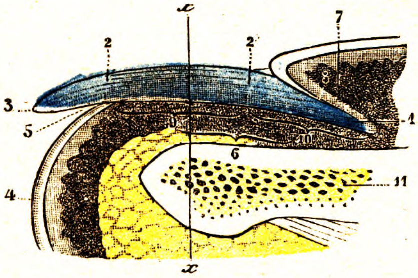


Fig. 389.

L'ongle vu en coupe longitudinale.

1, racine de l'ongle. — 2, corps de l'ongle, avec : 2', lunule. — 3, extrémité libre. — 4, pulpe du doigt. — 5, angle de l'ongle. — 6, derme sous-unguéal. — 7, derme sus-unguéal ou manteau de l'ongle. — 8, rainure unguéale. — 9, lit de l'ongle. — 10, matrice de l'ongle : — 11, troisième phalange.

xx, plan suivant lequel est faite la coupe de la figure suivante.

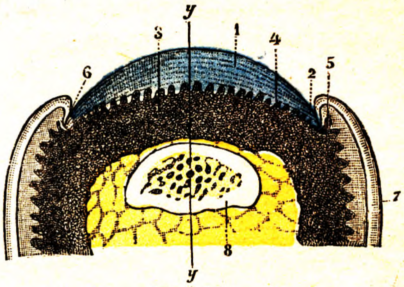


Fig. 390.

L'ongle vu en coupe transversale.

1, corps de l'ongle. — 2, ses bords latéraux. — 3, derme sous-unguéal (*lit de l'ongle*), avec 4, les crêtes de Henle. — 5, derme sus-unguéal ou *manteau de l'ongle.* — 6, rainure ou gouttière unguéale. — 7, peau du doigt, parties latérales. — 8, troisième phalange.

yy, plan suivant lequel est faite la coupe de la figure précédente.

De plus, tandis que le lit de l'ongle est convexe transversalement et plan d'avant en arrière, la matrice de l'ongle est convexe dans tous les sens.

Le derme sous-unguéal nous présente une série de saillies longitudinales, connues sous le nom de *crêtes de Henle* (fig. 390, 4). Ces crêtes partent toutes d'un centre commun qui est la partie moyenne de la gouttière unguéale. De là, les crêtes moyennes se portent directement en avant, en suivant la ligne axiale du doigt ; les crêtes latérales se portent d'abord en dehors, puis se redressent pour devenir parallèles aux précédentes. Nous ajouterons que les crêtes de Henle sont à peine marquées dans la zone postérieure du derme sous-unguéal, très développées au contraire dans la zone antérieure du lit de l'ongle.

b. *Derme sus-unguéal.* — Le derme sus-unguéal (*manteau de l'ongle* de Renaut) est ce repli du derme cutané qui recouvre la racine et les bords latéraux de l'ongle. Vu sur des coupes, il revêt la forme d'un triangle dont le sommet regarde le corps de l'ongle (fig. 389 et 390). Le repli sus-unguéal présente sa plus grande longueur au niveau de la racine. Il est moins étendu au niveau des bords latéraux et diminue graduellement au fur et à mesure qu'il se rapproche de la pulpe du doigt. A ce niveau, il cesse d'exister, le bord de l'ongle se dégageant peu à peu du derme et devenant libre de toute adhérence.

C. *Gouttière ou rainure unguéale.* — La gouttière ou rainure unguéale est formée par la réunion du derme sous-unguéal avec le repli sus-unguéal. Elle correspond exactement à la racine de l'ongle et à ses bords latéraux, qui viennent s'y enchâsser comme un verre de montre dans sa rainure métallique. Comme le repli sus-unguéal lui-même, la gouttière unguéale diminue de profondeur en s'éloignant de la partie moyenne de l'ongle et disparaît peu à peu en avant. La partie moyenne de la rainure unguéale est généralement appelée *matrice de l'ongle.* Acceptant sur ce point les conclusions d'Arloing (*Thèse d'agrégation*, Paris, 1880), il convient d'étendre en avant la matrice de l'ongle et de donner ce nom, non pas seulement à la partie moyenne de la gouttière unguéale, mais à toute la partie du derme sous-unguéal qui correspond à la racine et à la lunule (fig. 389, 10).

2° **Constitution anatomique.** — Comme l'épiderme dont il dérive, l'ongle proprement dit est constitué par des cellules épithéliales, formant des assises multiples et variant d'aspect suivant le niveau qu'elles occupent (voy. *Les Traités d'histologie*).

Le derme qui est en rapport avec l'ongle, tout en présentant la même structure générale que le derme des autres régions du corps, en diffère cependant par les particularités suivantes : 1° le *derme sus-unguéal,* continu par sa face superficielle avec le derme du doigt, possède comme ce dernier des papilles nerveuses, des glandes sudoripares et des glandes sébacées ; sur sa face profonde ou réfléchie, les glandes font complètement défaut ; les papilles s'atténuent ou même disparaissent entièrement, d'après ARLOING ;

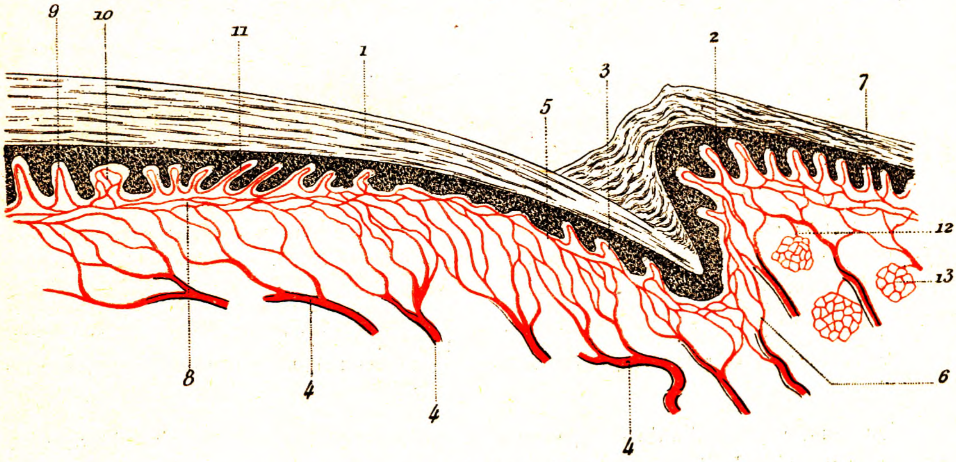


Fig. 391.

Schéma de la vascularisation sanguine du derme péri-unguéal (d'après RENAUT).

1, ongle. — 2, derme sus-unguéal. — 3, papilles et anses rétro-lunulaires. — 4, vaisseaux de distribution. — 5, réseau planiforme de la lunule. — 6, réseau planiforme de la portion réfléchie du derme sous-unguéal. — 7, réseau sanguin papillaire de la portion superficielle du derme sus-unguéal. — 8, réseau sanguin papillaire du lit. — 9, boucles droites. — 10, boucles larges. — 11, boucles récurrentes. — 12, vaisseaux destinés aux glandes sudoripares. — 13, réseau capillaire des glandes sudoripares.

2° il en est de même pour le derme qui forme le fond de la *rainure de l'ongle* ; cette partie du derme péri-unguéal ne renferme ni glandes ni papilles ; 3° quant au *derme sous-unguéal,* il est au contraire très riche en papilles, comme nous l'avons vu. Mais ces papilles, qui constituent les crêtes de Henle, sont exclusivement vasculaires. Aucun anatomiste n'y a signalé encore de corpuscules du tact.

Au-dessous de l'ongle, dans toute cette partie du derme qui répond à la lamelle unguéale, s'étale un riche réseau de capillaires dont les mailles sont disposées parallèlement à la surface même de la peau : c'est le *réseau planiforme* de Renaut. Il est alimenté par de nombreux rameaux artériels qui proviennent du réseau sous-cutané et qui, pour la plupart, se dirigent obliquement (le doigt étant considéré étendu) d'arrière en avant et de bas en haut. Ce réseau planiforme constitue, à lui tout seul, la circulation sous-unguéale sur les points où les papilles sont peu développées ou absentes. Sur les points au contraire où il existe des papilles, il envoie dans leur épaisseur des boucles simples ou multiples suivant les dimensions de ces dernières.

§ 4. — POILS.

Les poils sont des productions épidermiques, filiformes et flexibles, qui se développent en plus ou moins grand nombre à la surface libre de la peau.

1° **Conformation extérieure.** — Ainsi que nous l'avons fait pour l'appareil unguéal, nous distinguerons dans l'appareil pileux : 1° la formation épidermique elle-même ou poil *proprement dit* ; 2° le *follicule pileux,* c'est-à-dire la cavité du derme où il est implanté



A, vue antérieure. B, vue postérieure.

Fig. 392.

La direction des poils chez un fœtus de 9 mois (d'après TOLDT).

1, tourbillon des poils. — 2, courants ou flumina. — 3, fossette coccygienne et tourbillon coccygien. — 4, anus.

et dont la partie inférieure, soulevée en forme de *papille,* joue à l'égard du poil le rôle d'organe producteur.

A. POIL PROPREMENT DIT. — Le poil proprement dit comprend deux parties : une

partie libre, la *tige* ; une partie cachée dans le follicule dermique, la *racine.* — La *tige*, plus ou moins volumineuse et plus ou moins longue, suivant les sujets et suivant les régions, se termine en pointe à son extrémité libre. — La *racine*, qui fait suite à la tige, subit un léger étranglement à son entrée dans le follicule. Puis elle se renfle plus ou moins pour former une masse ovoïde ou piriforme, qui constitue le *bulbe.* Le bulbe, à son extrémité libre, se creuse en cupule pour coiffer la *papille*, qui se dresse dans le fond du follicule (fig. 395).

On rencontre des poils sur toute l'étendue du tégument externe, à l'exception des régions suivantes : la paume des mains, la plante des pieds, la face palmaire et la face plantaire des doigts et des orteils, la face dorsale de la troisième phalange des doigts et des orteils, les petites lèvres chez la femme et, chez l'homme, la face interne du prépuce et la surface du gland.

Très développés dans certaines régions, notamment sur le cuir chevelu, sur certaines parties de la face, dans le creux de l'aisselle et sur le pubis, les poils sont relativement peu apparents et quelquefois même à peine visibles sur le tronc et sur les membres. Toutefois, cette inégale répartition du système pileux chez l'homme est plus apparente que réelle : elle trouve son explication dans l'inégalité de développement que présentent les poils sur les différents points du corps, atteignant ici un développement complet, s'arrêtant là à des dimensions tellement réduites qu'ils ne peuvent être aperçus sans le secours d'une loupe (*poils de duvet* ou *lanugo*). Le nombre total des poils qui végètent à la surface du corps, dit Sappey, est à peu près le même aux différents âges, dans les deux sexes, chez tous les individus et probablement aussi dans toutes les races humaines ; est variable seulement le nombre de ceux qui passent de l'état embryonnaire à l'état de développement parfait. Nous devons faire remarquer, cependant, que cette formule n'est pas rigoureusement exacte. Withof, en effet, comparant, au sujet de l'abondance des poils, les différentes régions du corps et opérant chaque fois sur un quart de pouce carré, est arrivé aux chiffres suivants : à la face antérieure de la cuisse, 13 poils ; à la face dorsale de la main, 19 ; à l'avant-bras, 23 ; au menton, 39 ; sur le cuir chevelu, 293.

Quelle que soit l'abondance des poils, ces productions épidermiques se disposent toujours à la surface cutanée suivant des lignes courbes régulières qu'Eschricht a désignées sous le nom de *courants* ou de *fleuves* (*flumina*). Ces lignes courbes rayonnent autour d'un point central appelé *tourbillon* (*vortex*) : le tourbillon le plus connu est celui du cuir chevelu, qui se trouve à égale distance du bregma et de la nuque. Des tourbillons analogues, quoique moins nettement marqués, s'observent dans le creux de l'aisselle, à l'entrée du conduit auditif externe, au pli de l'aine, etc., etc. Du reste, les courants se distinguent, suivant la direction des poils qui les constituent, en divergents et convergents : ils sont dits *convergents* lorsque l'extrémité libre de leurs poils s'incline du côté du tourbillon auquel ils appartiennent ; ils sont dits *divergents* lorsque l'extrémité libre de leurs poils s'incline en sens contraire. La ligne suivant laquelle les courants d'un même tourbillon rencontrent ceux d'un tourbillon inverse est appelée *ligne nodale.* Ces lignes nodales sont, suivant les régions, rectilignes, courbes, ou même plus ou moins sinueuses : la plus importante d'entre elles se trouve sur la partie antéro-latérale du tronc et s'étend verticalement du tourbillon axillaire au tourbillon du pli de l'aine. Il est des points de la surface cutanée où se rencontrent les courants de quatre tourbillons différents : à ces points, naturellement, aboutissent quatre lignes nodales revêtant dans leur ensemble la forme d'une *croix.* On observe des croix sur la racine du nez, au niveau de l'os hyoïde, sur les épaules, etc. Toutes ces dispositions ont été soigneusement représentées et décrites par Eschricht et par C. Voigt, aux mémoires desquels nous renvoyons le lecteur pour de plus amples détails. Nous ajouterons qu'elles ne sont pas spéciales à l'homme et qu'on les rencontre encore chez un grand nombre de mammifères, notamment chez les singes, chez le chien, chez le cheval, etc.

En nous basant uniquement sur l'inégal développement des poils, nous pouvons, avec Vaillant (Th. Paris, 1861), les diviser en cinq groupes, savoir : 1° les *cheveux* ; 2° la *barbe* ; 3° les *poils des organes génitaux et de l'aisselle* ; 4° les *poils annexés aux organes des sens* ; 5° les *poils de la surface cutanée générale.*

a. *Cheveux.* — On désigne sous ce nom les poils qui se développent à la surface de la tête, sur cette partie du tégument cranien qui porte le nom de *cuir chevelu.* Ce sont ordinairement les poils les plus longs et les plus souples de l'économie.

α. Abandonnés à leur croissance naturelle, les cheveux acquièrent une *longueur* considérable. Dans nos races européennes et chez la femme, cette longueur varie de 50 centimètres à 1 mètre : les cheveux s'étendent ordinairement, chez elle, jusqu'à la ceinture. Mais il est des cas où on les voit descendre jusqu'au milieu de la cuisse, jusqu'au genou, ou même plus bas encore, jusqu'au milieu du mollet. De toutes les races, les races jaunes sont celles où les cheveux atteignent la plus grande longueur. On connaît les longues nattes que les Chinois laissent pendre librement en arrière des épaules, et Pruner-Bey parle de certains Peaux-Rouges, dont la chevelure, sous la forme d'une crinière ronde et lisse, tombe jusqu'aux talons. On sait que, dans les races nègres, les cheveux sont générale-

ment très courts : ils ne dépassent guère 15 à 20 centimètres chez les Cafres, 4 ou 5 centimètres chez les Boschimans.

β. La *grosseur* des cheveux varie beaucoup suivant les sujets et suivant les races. Ce sont encore les races jaunes qui ont, en général, les cheveux les plus gros et les plus durs. D'après les recherches de Pruner-Bey, le diamètre moyen des cheveux serait :

De 15	centièmes de millimètre	chez les	Hottentots ;
— 15	—	—	Nègres d'Afrique ;
— 23	—	—	Arabes ;
— 25	—	—	Nègres d'Océanie ;
— 30	—	—	Guaranis ;
— 32	—	—	Malais.

Le même observateur a rencontré comme types extrêmes 41 chez une Guarani, 9 seulement chez une juive.

Il est à remarquer que, pour un même groupe ethnique, les cheveux sont plus gros chez l'adulte que chez l'enfant et chez le vieillard. L'observation démontre encore que chaque cheveu, pris séparément, présente sa plus grande largeur à sa partie moyenne ; son diamètre, en effet, décroît graduellement à partir de ce point, soit en allant vers la racine, soit en allant vers la pointe.

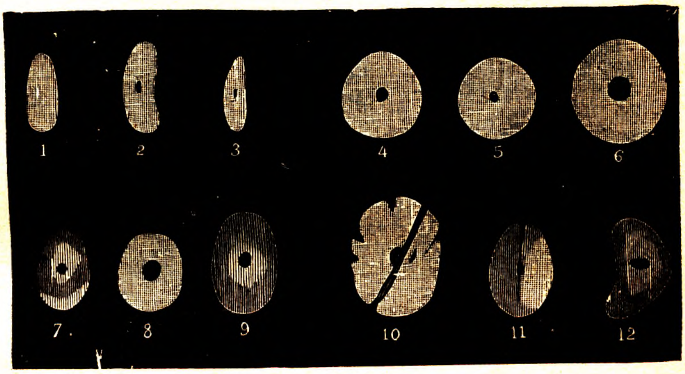


Fig. 393.

Coupes transversales des cheveux (d'après Pruner-Bey).

1, Hottentot. — 2 et 3, Papous de la Nouvelle-Guinée. — 4, Esquimau. — 5, Chinois. — 6, Guarand du Brésil. — 7, Australien. — 8, Lapon. — 9, Irlandais (cheveux altérés). — 10, Thibétain. — 11, Esthonien. — 12, momie égyptienne.

γ. La *coloration* des cheveux, tout aussi variable que celle de la peau, répond, dans le tableau chromatique de Broca, à cinquante-deux nuances différentes, désignées chacune par un numéro d'ordre. Les anthropologistes anglais admettent dix types seulement, qu'ils désignent par les dénominations suivantes : *très blond, blond doré, roux, rouge, brun, brun clair, brun foncé, noir, brun* et *foncé*. Topinard, réduisant encore cette gamme des couleurs appliquée aux cheveux, ne retient que les cinq types primordiaux suivants : 1° *noir absolu* ; 2° *brun foncé* ; 3° *châtain clair* ; 4° *blond*, avec les quatre nuances jaunâtre, rougeâtre, cendré, très clair ; 5° enfin, le type *roux*.

Toutes ces dénominations, on en conviendra, ne sont susceptibles d'aucune définition exacte. Cette définition variera naturellement avec les observateurs, et le même sujet pourra, suivant l'anthropologiste qui l'examine, être rattaché à des types différents. Il en résulte que les classifications précitées, en dépit des explications détaillées qui les accompagnent, ne sont réellement bonnes en pratique que pour ceux qui les ont faites, et qu'on risque de courir à l'erreur en comparant, à ce sujet, les observations d'un anthropologiste quelconque à celles qui ont été faites par un autre anthropologiste.

La coloration des poils, disons-le tout de suite (nous aurons l'occasion d'y revenir plus tard), dépend *du pigment* que renferment ses cellules médullaires et corticales.

δ. L'*abondance* des cheveux est très variable suivant les individus et suivant les races. Hilgendorf en a compté 272 par centimètre carré chez un Allemand, de 252 à 286 chez le Japonais et 214 en moyenne chez les Aïnos. Withof, à son tour, est venu établir que les cheveux sont plus nombreux chez les sujets blonds que chez les sujets colorés ; il a compté en effet, pour une même surface, 147 cheveux noirs, 162 bruns et 182 blonds.

Bloch (1896), à la suite d'une étude comparative, faite sur les nombreux spécimens de l'espèce humaine qu'on a pu observer à Paris pendant l'exposition de 1889, a été conduit à établir une corrélation entre l'abondance du système pileux en général et la couleur de la peau, corrélation qui peut se traduire par la formule suivante : le système pileux est d'autant plus développé que la coloration de la peau est plus claire. C'est ainsi que les blancs étant les plus clairs ont les cheveux, la barbe et les autres poils très développés. Les nègres, au contraire, étant les plus foncés, sont ceux qui ont les cheveux les plus courts, sans autres poils à la surface du corps. Sans doute les jaunes et les rouges, tout en étant plus colorés que les blancs, ont les cheveux plus longs ; mais Bloch fait remarquer avec raison qu'ils sont pour ainsi dire privés de poils et qu'en somme le système pileux, considéré dans son ensemble, est moins développé chez eux que dans les races blanches. Il y a donc, ajoute Bloch en

manière de conclusion, une compensation du côté des cheveux ou des poils dans les races où le teint s'éclaircit ; en d'autres termes, il s'établit un *balancement* entre la peau et le système pileux, considérés comme organes pigmentaires. Cette manière de voir, assez soutenable quand on envisage seulement les quatre grands groupements de l'espèce humaine, l'est assurément beaucoup moins quand, dans un même groupement, on considère les populations diverses qui les constituent. Ainsi, pour la race blanche, il n'est nullement établi que les populations de l'Europe septentrionale, qui ont la peau beaucoup plus claire que les Espagnols et les Italiens, aient en même temps le système pileux beaucoup plus développé.

ε. Considérés maintenant au point de vue de leur *forme* et de leur mode d'enroulement, les cheveux se distinguent en cheveux lisses, ondés, bouclés, frisés et laineux. — Les *cheveux lisses* (fig. 394, 1) sont rectilignes dans toute leur étendue, à la manière d'un crin de cheval. — Les *cheveux ondés* ou



Fig. 394.

Différents types de cheveux.

1, cheveux droits (Peau-Rouge). — 2, cheveux ondulés (jeune Française). — 3, cheveux frisés (Australien). — 4, cheveux laineux, en toison (Tasmanien). — 5, cheveux laineux, en vadrouille (Néo-Calédonien). — 6, cheveux laineux, en grains de poivre (jeune nègre du Zambèze). — (Les figures 1, 3, 4, 5 et 6, d'après TOPINARD.)

ondulés (fig. 394, 2) sont ceux qui décrivent de longues courbes ou des tours de spire incomplets. — Les *cheveux bouclés*, ceux qui, à une certaine distance de leurs extrémités, forment des anneaux larges et toujours incomplets. — Les *cheveux frisés* (fig. 394, 3), ceux qui, dans toute leur étendue, forment des anneaux complets et mesurant un centimètre de diamètre ou plus. — Les *cheveux laineux* ou *crépus* (fig. 394, 4), ceux dont les anneaux, à la fois plus petits ou plus multipliés, s'entortillent les uns avec les autres de manière à donner naissance à de toutes petites touffes, dont l'aspect rappelle celui de la laine. Deux variétés intéressantes de cheveux crépus sont les *cheveux en grains de poivre* des Boschimans (fig. 394, 6) et les *cheveux en vadrouille* des Papous et des Cafres (fig. 394, 5).

C'est en se basant sur l'aspect extérieur des cheveux, on le sait, que BORY SAINT-VINCENT avait divisé les races humaines en deux groupes : les races à cheveux lisses ou *léiotriques* (de λεῖος, lisse θρίξ, cheveu), et les races à cheveux frisés ou *ulotriques* (de οὖλος, crépu, et θρίξ, cheveu). La base de cette division a été adoptée plus tard par ISIDORE GEOFFROY SAINT-HILAIRE, par HUXLEY et,

plus récemment encore, par **Hæckel**, dont la classification se trouve résumée dans le tableau suivant :

HOMO PRIMIGENIUS.	Cheveux laineux.	par touffes	Hottentots. Papous.
		en toison	Noirs africains. Cafres.
	Cheveux lisses.	raides.	Australiens. Hyperboréens. Américains. Malais. Mongols.
		bouclés	Dravidiens. Noubas. Méditerranéens

Le mécanisme en vertu duquel se produisent les différents degrés de frisure des poils est encore un objet de discussion. Nathusius, en 1866, a émis l'opinion que la forme du poil dépend avant tout de la forme même de son follicule : il a montré, en effet, que les poils droits ont un follicule droit, tandis que les poils frisés sortent d'un follicule plus ou moins recourbé en forme de spirale. De son côté, Sanson affirme que, chez le mouton, les zigzags ou tours de spire sont dus à une série de rétrécissements provenant des alternatives de bonne et de mauvaise alimentation. Enfin, Weber, Henle et Kölliker rattachent la frisure à un aplatissement des cheveux, déterminant un enroulement sur le plat.

Les recherches de Pruner-Bey sont entièrement favorables à cette manière de voir. Il résulte en effet des nombreuses mensurations faites sur des cheveux de toute nature par ce savant anthropologiste que l'*indice du cheveu*, c'est-à-dire le rapport centésimal de son petit diamètre à son grand diamètre, atteint son maximum pour les cheveux lisses et décroît ensuite graduellement pour les cheveux bouclés, les cheveux frisés et les cheveux crépus. Cet indice est de 90 chez les Samoyèdes et de 84 chez les Japonais, qui ont des cheveux lisses ; il descend à 52 chez les nègres d'Afrique et à 40 chez les Papous, qui ont les cheveux crépus.

Nous plaçons ici sous les yeux du lecteur (fig. 393) une série de douze types de cheveux observés par Pruner-Bey. Les types 1, 2, 3 appartiennent à des races nègres ; les trois types suivants, à des races caractérisées par des cheveux lisses. On voit au premier coup d'œil que les premiers sont aplatis, les autres relativement arrondis. Les types 7, 8, 9 représentent les types intermédiaires. Les trois derniers types se rapportent à des cheveux altérés.

Plus récemment, L. Duclert (*Journ. de l'Anat. et de la Phys.*, 1888) a repris cette étude de la frisure du poil par des coupes de la peau pratiquées sur des moutons mérinos, et il a montré que, conformément à l'opinion émise par Nathusius, il existe une relation constante entre l'enroulement du brin de laine et la disposition en spirale de son follicule. Le mouton, en effet, ne présente, comme productions pileuses droites, que les poils dits de *jarre* ; or ces derniers ont un follicule droit, tandis que les poils frisés répondent toujours à un follicule disposé en spirale. Il est donc exact de dire que, chez les moutons au moins, le poil reproduit dans sa forme extérieure l'aspect du follicule dans lequel il se développe et se moule. Il est à peine besoin de faire remarquer qu'une pareille conclusion n'infirme nullement les observations de Pruner-Bey, telles que nous les avons résumées ci-dessus.

b. *Barbe.* — On donne le nom de barbe à l'ensemble des poils qui croissent sur les différentes régions de la face. Le développement de la barbe présente des variations individuelles considérables portant sur la longueur des poils, sur leur nombre, sur leur couleur, sur leur mode de répartition. Mais, dans toutes les races, elle est l'apanage du sexe masculin : l'apparition de la barbe, chez la femme, n'existe qu'à l'état d'anomalie.

Les poils de la barbe mesurent en moyenne de 6 à 10 centimètres de longueur. Exceptionnellement, on les voit atteindre 20 centimètres, 30 centimètres et même 50 centimètres. Mais ce ne sont pas là encore les longueurs extrêmes : Bartholin parle d'un moine dont la barbe descendait jusqu'au sol.

L'Asie, l'Afrique et l'Amérique possèdent quelques races qui sont absolument imberbes. D'autre part, Pallas, Humblot, Brasseur de Bourbourg, Pruner-Bey, cités par de Quatrefages, ont établi par des observations nombreuses que l'épilation soigneusement pratiquée de génération en génération peut, l'hérédité aidant, donner naissance à des races dont le visage est entièrement glabre. Dès lors, il est tout rationnel d'admettre que, dans les races précitées, l'absence de barbe n'est pas une disposition originelle, mais une disposition acquise.

Les poils du visage se montrent, chez l'homme, à l'âge de la puberté. Il est à remarquer que la castration entrave manifestement ce développement : les eunuques ont d'ordinaire la barbe peu fournie.

c. *Poils des organes génitaux et des aisselles.* — Les poils des organes génitaux font leur apparition, comme ceux de la barbe, à l'époque de la puberté. Dans l'un et l'autre sexe, ils présentent leur maximum de développement au-dessus du pubis. De là, ils descendent sur les grandes lèvres chez la femme et, chez l'homme, sur le scrotum et sur le périnée. Tous ces poils, plus ou moins frisés, ont une coupe elliptique ou ovalaire. Leur longueur dépasse rarement 5 à 8 centimètres. Ils ont généralement une teinte plus foncée que celle de la barbe et des cheveux.

Les poils de l'aisselle présentent avec les précédents une grande analogie. Ils occupent le creux de la région axillaire et sont, dans la plupart des cas, plus ou moins décolorés par l'humeur essentiellement corrosive que sécrètent les glandes de cette région.

d. *Poils annexés aux organes des sens.* — Les poils annexés aux organes des sens constituent : 1° les *cils* et les *sourcils*, qui sont situés, les premiers sur les bords libres des paupières, les seconds immédiatement au-dessus de ces organes ; 2° les *vibrisses*, qui occupent l'entrée des narines ; 3° les *poils du conduit auditif externe*, qui se développent à l'entrée de ce conduit. Tous ces poils sont courts, rectilignes et rigides. A ce groupe, il convient d'ajouter encore les *poils tactiles* des animaux.

e. *Poils de la surface cutanée générale.* — Ces poils se montrent de préférence sur la face antérieure de la poitrine, sur les épaules, sur les membres. Ils sont constamment plus développés chez l'homme que chez la femme. Mais ils présentent, suivant les sujets, des variations considérables. Certains sujets, ne possédant que des poils de duvet, ont pour ainsi dire toute leur surface cutanée entièrement glabre. D'autres, au contraire, présentent dans les régions sus-indiquées de véritables forêts de poils. On a vu les poils de la poitrine atteindre jusqu'à 17 centimètres de longueur. C'est le cas de rappeler ici cette race particulièrement velue qui habite les îles Kouriles, les Aïnos, dont le corps tout entier est recouvert de longs poils, véritable toison, suffisamment épaisse parfois pour ne pas laisser voir la peau.

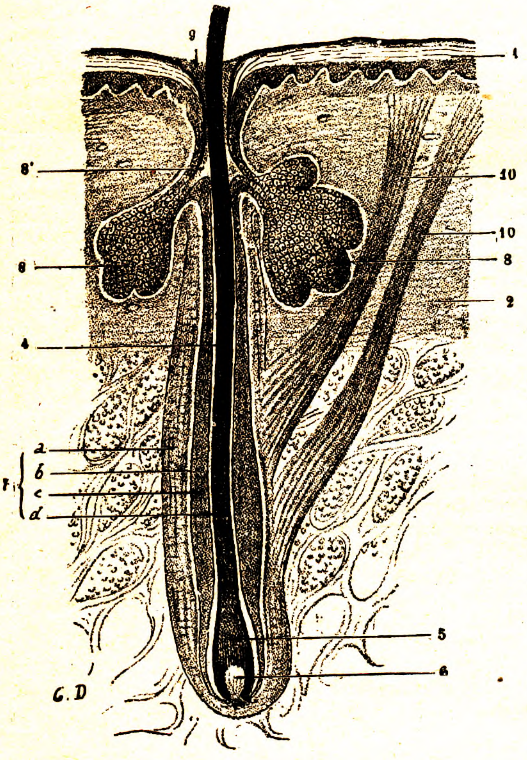


Fig. 395.

Coupe transversale de la peau pour montrer le poil et son follicule.

1, épiderme. — 2, derme. — 3, tige du poil. — 4, sa racine. — 5, son bulbe. — 6, sa papille. — 7, follicule pileux, avec : *a*, sa tunique externe ; *b*, sa membrane vitrée ; *c*, sa gaine épithéliale externe ; *d*, sa gaine épithéliale interne. — 8, glandes sébacées, avec : 8', leurs conduits excréteurs. — 9, espace libre par lequel s'écoule la matière sébacée. — 10, 10', muscle redresseur du poil.

B. Organes producteurs du poil, follicules pileux, papille. — Le follicule pileux (fig. 395, 7) n'est autre que la dépression de la peau où s'enfonce et se dissimule la racine du poil. Les follicules se présentent en général sous la forme de cavités cylindroïdes ressemblant à de petites bouteilles (Arloing), c'est-à-dire qu'ils sont rétrécis à leur partie superficielle, évasés à leur partie profonde. Du reste, ils sont creusés dans l'épaisseur du derme et en dépassent même parfois les limites, comme cela s'observe au niveau du cuir chevelu. Du fond de la cavité folliculaire s'élève une saillie généralement conique, la *papille pileuse* (fig. 395, 6), qui joue relativement au poil le rôle d'organe producteur.

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, chaque follicule pileux reçoit le canal excréteur d'une ou de plusieurs glandes sébacées. En outre, il donne insertion, sur sa face externe, aux petits faisceaux musculaires, qui constituent les *muscles redresseurs des poils.*

Le follicule pileux sert de surface d'implantation au poil. Mais ses rapports avec ce dernier sont bien différents dans sa partie supérieure et dans sa partie inférieure. Dans sa partie inférieure, c'est-à-dire au-dessous des orifices des glandes sébacées, il y a adhérence intime entre le poil et la paroi folliculaire. Dans sa partie supérieure, au contraire, le poil occupe le centre du follicule sans entrer en contact avec sa paroi. Il existe là, entre cette paroi et le poil, un espace libre où s'écoule la matière sébacée.

La presque totalité des follicules pileux s'ouvrent à la surface extérieure de la peau.

Il y en a quelques-uns, cependant, d'un développement rudimentaire, qui s'ouvrent dans la cavité même des grosses glandes sébacées. On ne peut dire, dans ce cas, que la glande sébacée est annexée au follicule pileux : c'est le follicule pileux et son poil qui sont descendus au rôle d'annexes de la glande.

En règle générale, les follicules pileux, tout en restant rectilignes, suivent dans le derme un trajet plus ou moins oblique. La direction perpendiculaire constitue l'exception. Quant à leur mode de répartition, il est tout naturellement le même que celui des poils ; rares et isolés quand les poils sont peu abondants, ils sont nombreux et rangés par groupe de deux, trois ou quatre, quand les poils sont nombreux et très rapprochés les uns des autres. Cette dernière disposition s'observe de préférence à la tête.

2° **Constitution anatomique.** — Comme l'ongle, le poil proprement dit est une production épidermique essentiellement constituée par des cellules épithéliales. Quant au follicule pileux, avec la pupille, il est en grande partie formé par des éléments du derme cutané : seule, sa tunique interne est constituée par de nombreuses cellules épithéliales qui dépendent de l'épiderme et évoluent exactement comme les cellules épidermiques.

ARTICLE IV

VAISSEAUX ET NERFS DE LA PEAU

§ 1. — Artères, veines et lymphatiques.

A. — Artères.

Grâce à des techniques précises (*Histologie, Méthode de Spalteholz, Radiographie*), l'anatomie des artères de la peau semble aujourd'hui bien connue (travaux de Renaut, Spalteholtz, Dieulafé, thèse de Mme Philippe Bellocq, Salmon). C'est à ces derniers travaux très documentés, que nous emprunterons les descriptions suivantes.

Nous savons depuis longtemps que les territoires régionaux cutanés ne possèdent pas tous la même richesse vasculaire. Ces différences d'irrigation extrêmement nombreuses expliquent non seulement les différences de coloration tégumentaire, mais encore les variations de résistance aux traumatismes et aux lésions inflammatoires et les variations d'activité des processus de réparation cicatricielle (Dieulafé). On connaît la fréquence des ulcères à la face interne de la jambe, la lenteur de cicatrisation des plaies de la peau de cette région. On connaît, par contre, la richesse vasculaire de l'extrémité des doigts (fig. 396), du cuir chevelu et la cicatrisation rapide de leurs blessures.

1° **Disposition générale.** — On décrivait jadis un type uniforme de distribution : les artères de la peau, disions-nous encore dans la septième édition, forment dans le tissu cellulaire sous-cutané, immédiatement au-dessous du derme, un premier réseau, le *réseau sous-dermique* ou *hypodermique.* De ce réseau partent de nombreuses branches qui gagnent le derme, chacune d'elles se divise de façon à former une arborisation conique, dont le sommet répond à l'entrée de la branche même et dont la base, plus ou moins élargie, répond à la base des papilles. Chaque branche artérielle intradermique possède donc un territoire spécial, un territoire qu'elle irrigue et qu'elle nourrit ; mais il

convient d'ajouter que ces territoires vasculaires sont reliés les uns aux autres par de nombreuses anastomoses et, de ce fait, peuvent se suppléer mutuellement.

Chemin faisant, les ramifications artérielles intradermiques abandonnent des ramuscules aux glandes sudoripares, aux glandes sébacées, aux follicules pileux. Puis elles viennent former, immédiatement au-dessous des papilles, un riche réseau, le *réseau sous-papillaire*, d'où s'échappent les vaisseaux propres des papilles ou *bouquets sous-papillaires*.

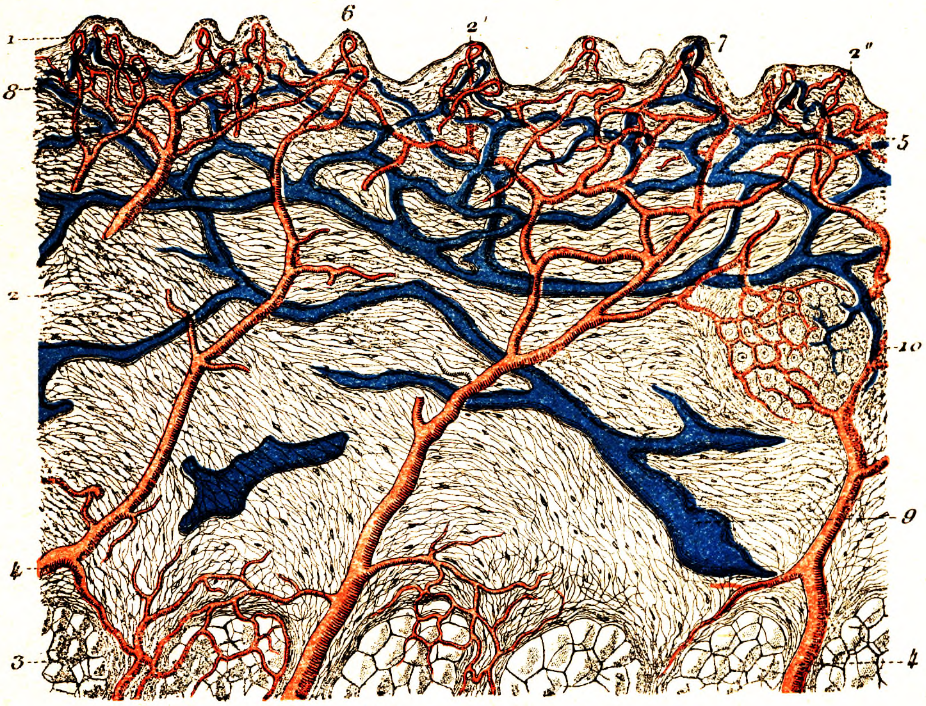


Fig. 396.

Coupe verticale de la peau du doigt d'un nouveau-né : les artères et les lymphatiques ont été injectés, les artères en rouge, les lymphatiques en bleu (d'après NEUMANN).

1, épiderme. — 2, derme, avec : 2', 2", papilles. — 3, tissu cellulaire sous-cutané ou hypoderme. — 4, troncules artériels pénétrant dans le derme. — 5, réseau artériel sous-papillaire. — 6, artères des papilles. — 7, lymphatiques intra-papillaires. — 8, réseau lymphatique sous-papillaire. — 9, troncules collecteurs descendant dans l'hypoderme. — 10, une glande sébacée.

A l'état le plus simple, le bouquet papillaire se compose d'une artère afférente et d'une veine efférente, réunies l'une à l'autre par un capillaire recourbé en forme d'anse (fig. 396). Du reste, les deux vaisseaux sont verticaux et cheminent parallèlement ou bien se contournent en huit de chiffre, à la manière des vaisseaux ombilicaux. Dans les papilles volumineuses, l'artère afférente donne naissance, non pas à un capillaire unique, mais à plusieurs capillaires, lesquels se disposent en arcades comme précédemment et viennent s'ouvrir ensuite dans la veine efférente, soit à son sommet, soit sur différents points de son trajet.

Ce type de distribution par deux réseaux, l'un hypodermique, l'autre sous-papillaire, existe, mais n'est pas constant. Étudiant à l'aide d'injections opaques fines les territoires artériels de la peau de toutes les régions, Mme Philippe BELLOCQ reconnaît trois variétés ou types de distribution qu'elle décrit ainsi :

1° *Type à aires indépendantes.* — Ce type comprend deux réseaux, l'un *hypodermique*, l'autre *intradermique*, qui irriguent un territoire isolé. C'est un type fréquent chez le *nouveau-né*, dont les vaisseaux sont incomplètement développés. Chez l'*adulte*, on le rencontre dans les zones vasculaires pauvres (poignet, dos de la main et du pied) (fig. 397), où il apparaît au milieu de territoires riches (région plantaire) et résulte d'une dérivation sanguine au profit des points de pression. Chez le *vieillard*, il marque l'involution sénile artérielle cutanée (cuir chevelu).



Fig. 397.
Artères de la peau du dos du pied (Mme Ph. Bellocq).
Vascularisation pauvre. Réseau hypodermique peu anastomosé.

2° *Type à fines anastomoses dermiques.* — Dans ce type, les artères, avant de se terminer, échangent de fines anastomoses intradermiques. On le rencontre chez l'adulte, surtout sur les régions dorsale et ventrale de la main et du pied, en des points où les artères hypodermiques sont nombreuses mais non anastomosées. Il régularise la circulation et assure les suppléances fonctionnelles.

3° *Type à double réseau.* — C'est le type classique (cuir chevelu, abdomen, membres). Les artères sont anastomosées dans l'hypoderme par des vaisseaux de gros calibre qui assurent ainsi un transit rapide et régularisent ou mieux égalisent la circulation (fig. 398). « Ces anastomoses sont moins riches à la face interne des membres. Elles diminuent, on le conçoit, lorsque le nombre des vaisseaux hypodermiques augmente ou coexistent avec ce grand nombre lorsque, par suite des variations circulatoires brusques dues à la traction ou à la pression de la peau, elles doivent rapidement compenser les réductions intermittentes dans l'apport sanguin. Elles entrent en régression

avec l'âge et cette atrophie vasculaire progressive, s'ajoutant à celle qui frappe le réseau dermique, fait comprendre la sensibilité plus grande au froid des vieillards, la vitalité moindre et la réparation plus lente de leurs téguments. » (Mme Philippe BELLOCQ.)

2° **Disposition des artères de la peau dans les différentes régions.** — Suivant le plan

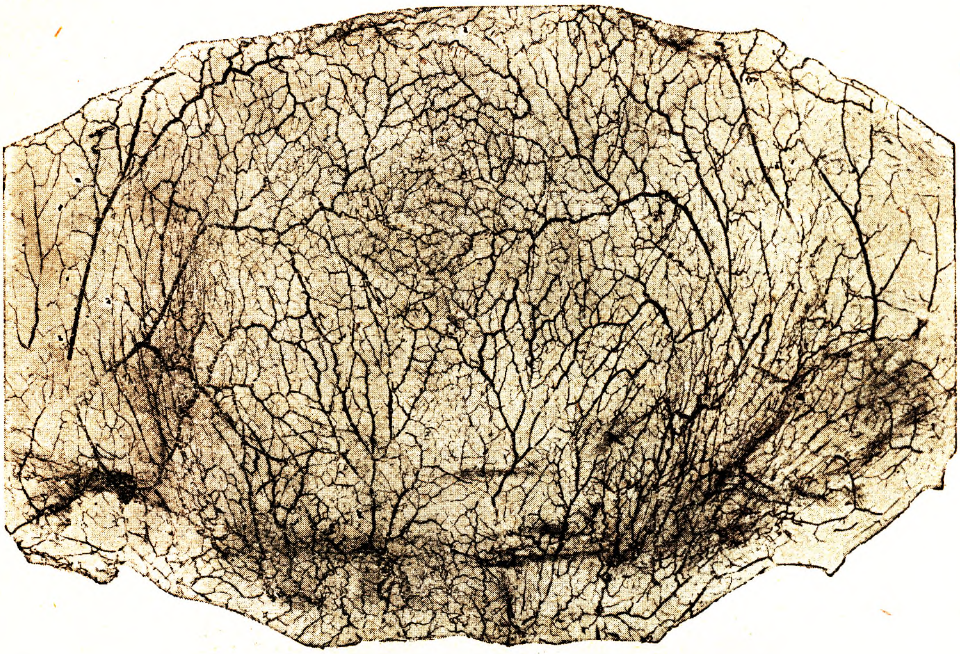


Fig. 398.
Artères du cuir chevelu (Mme Ph. BELLOCQ).
(Type à double réseau anastomotique.)

adopté par Mme Philippe BELLOCQ, nous envisagerons successivement les artères des téguments de la tête, du tronc et des membres.

A. ARTÈRES DE LA TÊTE. — Les vaisseaux du cuir chevelu sont disposés en sens méridien vers le sommet de la tête, et décrivent chez l'adulte des flexuosités qui, à peine marquées chez le nouveau-né, s'exagèrent chez le vieillard. Les rameaux issus des artères frontales, temporales, auriculaires, occipitales, s'anastomosent entre eux et d'un côté à l'autre. Le mode de distribution réalise le type à double réseau anastomotique décrit plus haut (fig. 398). Chez le vieillard, les anastomoses deviennent moins fréquentes, et la distribution tend à prendre le type à *aires de vascularisation indépendante.*

La vascularisation des téguments de la face est assurée par des branches de calibre fin, en communications larges les unes avec les autres, siégeant dans le derme. Cette vascularisation réalise le *type à fines anastomoses dermiques.*

B. ARTÈRES DU TRONC (fig. 399). — Les vaisseaux sont distribués dans la peau sans aucune précision topographique, sauf peut-être à la partie supérieure du dos, où les artères semblent correspondre à une distribution métamérique.

La vascularisation, quelle que soit la région considérée, partie inférieure du dos, région

antérieure de la poitrine, abdomen, est réduite, le réseau hypodermique est incomplet et le réseau dermique à fines anastomoses est pauvre en bien des points.

C. Artères des téguments des membres. — a. *Artères du membre supérieur.* — La distribution est riche et se rattache dans son ensemble au type à deux réseaux. Il existe d'ailleurs des différences suivant les régions considérées. La face externe du membre



Fig. 399.

Artères de la peau du thorax et de l'abdomen du nouveau-né (Mme Ph. Bellocq).

Pas de systématisation métamérique. — Remarquer les anastomoses entre les deux moitiés droite et gauche, et autour de l'ombilic.

et la région deltoïdienne ont une vascularisation abondante. Au niveau du bras et du coude, les vaisseaux hypodermiques sont en nombre restreint et peu volumineux sur la face de flexion. Ils sont, au contraire, nombreux et de gros calibre sur la face d'extension. A l'avant-bras, les artères cutanées sont très nombreuses, très rapprochées, et irriguent chacune un territoire peu étendu ; chaque territoire n'est pas indépendant, mais s'anastomose, faiblement d'ailleurs, avec le territoire voisin (fig. 400). Au poignet, les aires vasculaires très rapprochées paraissent indépendantes les unes des autres. A la main, la peau de la face dorsale est irriguée par un type à aires indépendantes ou



Fig. 400.
Artères de la peau de la face antérieure de l'avant-bras (Mme Ph. Bellocq).

Artères très nombreuses, très rapprochées, irriguant chacune un territoire peu étendu.

plutôt à aires pauvrement anastomosées. Au niveau de la face palmaire (fig. 401), nous observons les deux types, c'est-à-dire à double réseau, hypodermique et dermique, et à réseau unique (dermique). La pulpe des doigts est particulièrement riche en vaisseaux larges, serpentiformes, disposés en arcades.

b. *Artères du membre inférieur.* — Il existe ici de nombreuses variations suivant les régions considérées. Au niveau de la fesse, la vascularisation abondante est à double réseau. Au niveau de la cuisse, les vaisseaux hypodermiques s'anastomosent très faiblement et le réseau s'établit surtout dans le derme, sauf à la région antérieure de la cuisse, où la richesse vasculaire est plus grande et les zones moins indépendantes. Le réseau dermique est fin et assez régulier. La peau du genou présente le même type de distribution vasculaire, c'est-à-dire à double réseau, que celle du coude. A la jambe, le mode de vascularisation à double réseau est la règle, il est typique sur la face externe (fig. 402). Au niveau de la face interne, les branches hypodermiques, moins anastomosées, forment un réseau à mailles plus larges (fig. 403).

La région du pied a des téguments dorsaux vas-

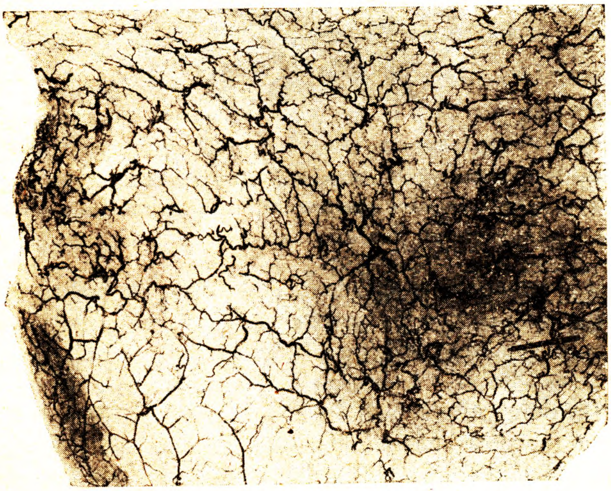


Fig. 401.
Artères de la peau de la face palmaire de la main (Mme Ph. Bellocq).

Double réseau anastomotique. Branches hypodermiques rapprochées, verticineuses, anastomosées. Réseau dermique à mailles fines et serrées.

cularisés pauvrement en comparaison avec ceux de la face plantaire. C'est le type à aires indépendantes. A la face plantaire, on observe deux types, celui à double réseau, particulièrement riche à la région du talon, c'est-à-dire au point de pression maximum, ainsi en avant vers la région du gros orteil, et celui à fines anastomoses (fig. 404).

Les différents types que nous venons de décrire suivent une évolution : l'âge et les



Fig. 402.
Artères de la peau de la jambe, face externe, homme adulte (Mme Ph. Bellocq).

Artères hypodermiques volumineuses, parallèles à la surface de la peau, vaguement anastomosées.

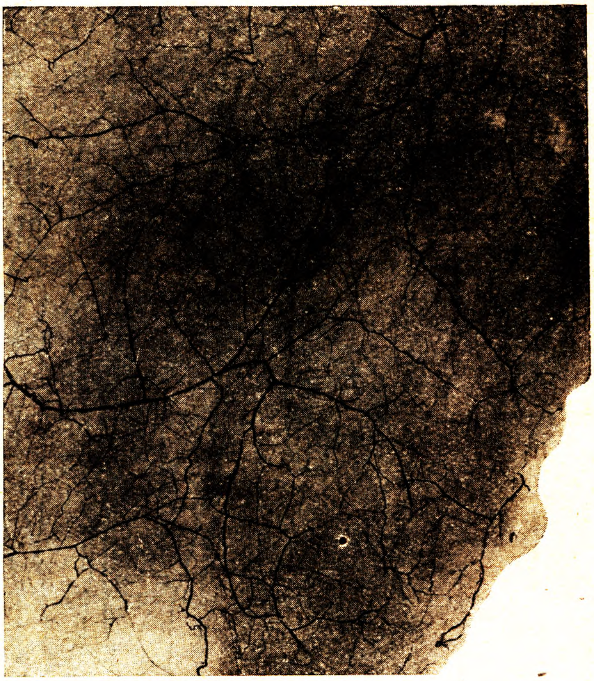


Fig. 402 *bis*.
Artères de la peau de la jambe, face interne, homme adulte (Mme Ph. Bellocq).

Comparer cette figure à la figure 402 ; les branches hypodermiques sont moins ramifiées ; moins anastomosées; le réseau dermique est pauvre.

conditions mécaniques en sont, comme l'a fait remarquer Mme Philippe Bellocq, le facteur le plus important. Pendant la période de croissance et chez l'adulte, les réseaux augmentent, puis régressent chez le vieillard. Les conditions mécaniques remanient la disposition. C'est au niveau des surfaces de pression que l'on trouve surtout le type à double réseau et le type à fines anastomoses. Au contraire, les régions de la peau, exemptes de toute influence mécanique, ont une vascularisation pauvre (type à aires indépendantes).

Depuis la thèse de Mme Bellocq, M. le professeur Salmon a fait une étude très complète et très approfondie des artères de la peau, étude s'appliquant non seulement aux artères de la peau proprement dite, mais à celles des muscles peauciers, du tissu cellulaire sous-cutané et du derme. Ce travail remarquable, exécuté aussi par la méthode

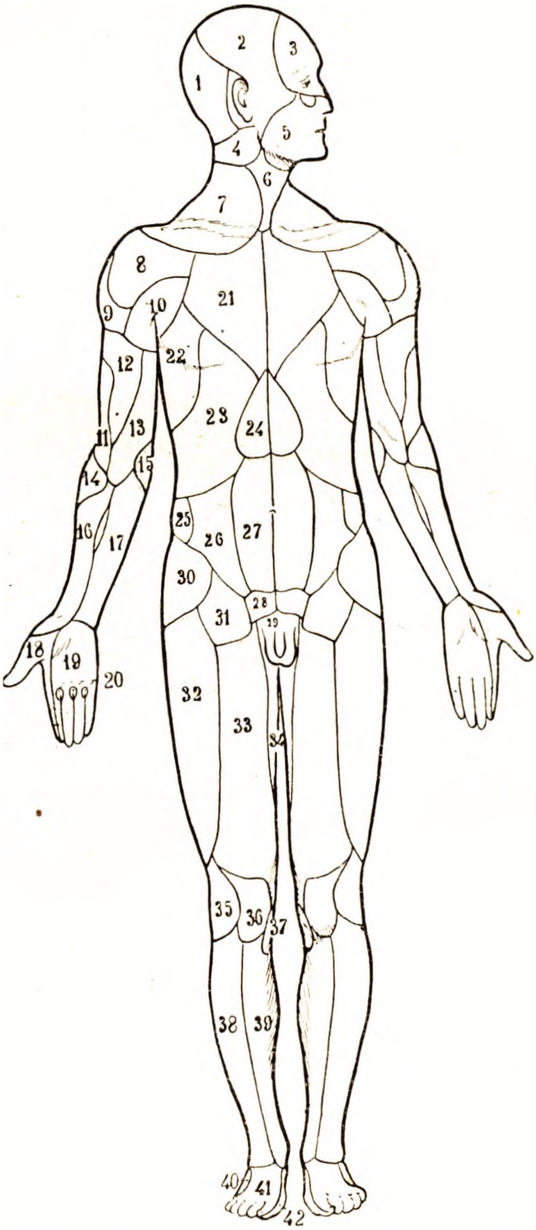


Fig. 403 A.

Schéma récapitulatif des territoires artériels cutanés du plan ventral (Salmon).

1, artère occipitale. — 2, a. temporale superficielle. — 3, a. ophtalmique. — 4, a. sterno-cléido-mastoïdienne. — 5, a. aciale. — 6, a. thyroïdiennes. — 7, a. cervicale transverse et sus-scapulaire. — 8, a. delto-pectorale. — 9, a. circonflexes. — 10, a. petites thoraciques. — 11, a. humérale profonde. — 12, a. humérale (branches musculaires). — 13, a. humérale (branches directes). — 14, a. des épicondyliens. — 15, a. des épitrochléens. — 16, a. radiale. — 17, a. cubitale. — 18, arcade palmaire profonde. — 19, arcade palmaire superficielle. — 20, a. interosseuse antérieure. — 21, a. mammaire interne. — 22, a. mammaire externe et scapulaire inférieure. — 23, a. intercostale. — 24, a. épigastrique superficielle supérieure. — 25, a. lombaires. — 26, a. épigastrique superficielle inférieure. — 27, a. épigastrique profonde. — 28, a. honteuse externe supérieure. — 29, a. honteuse externe inférieure. — 30, a. circonflexe iliaque superficielle. — 31, a. fémorale primitive. — 32, grande a. du vaste externe. — 33, a. fémorale superficielle. — 34, a. des adducteurs. — 35, a. articulaires externes. — 36, a. articulaires internes. — 37, a. grande anastomotique. — 38, a. tibiale antérieure. — 39, a. tibiale postérieure. — 40, a. péronière. — 41, a. pédieuse. — 42, a. plantaire interne.

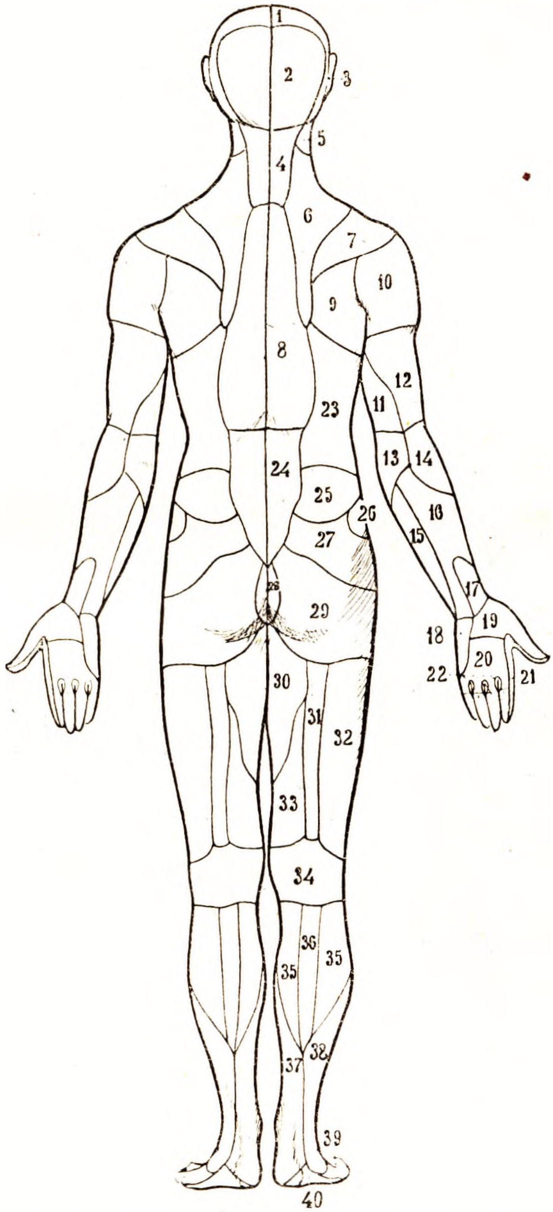


Fig. 403 B.

Schéma récapitulatif des territoires artériels cutanés du plan dorsal (SALMON).

1, artère occipitale. — 2, a. temporale superficielle. — 3, a. ophtalmique. — 4, a. sterno-cléido-mastoïdienne. — 5, a. faciale. — 6, a. thyroïdiennes. — 7, a. cervicale transverse et sus-scapulaire. — 8, a. delto-pectorale. — 9, a. circonflexes. — 10, a. petites thoraciques. — 11, a. humérale profonde. — 12, a. humérale (branches musculaires). — 13, a. humérale (branches directes). — 14, a. des épicondyliens. — 15, a. des épitrochléens. — 16, a. radiale. — 17, a. cubitale. — 18, arcade palmaire profonde. — 19, arcade palmaire superficielle. — 20, a. interosseuse antérieure. — 21, a. mammaire interne. — 22, a. mammaire externe et scapulaire inférieure. — 23, a. intercostale. — 24, a. épigastrique superficielle supérieure. — 25, a. lombaires. — 26, a. épigastrique superficielle inférieure. — 27, a. épigastrique profonde. — 28, a. honteuse externe supérieure. — 29, a. honteuse externe inférieure. — 30, a. circonflexe iliaque superficielle. — 31, a. fémorale primitive. — 32, grande a. du vaste externe. — 33, a. fémorale superficielle. — 34, a. des adducteurs. — 35, a. articulaires externes. — 36, a. articulaires internes. — 37, a. grande anastomotique. — 38, a. tibiale antérieure. — 39, a. tibiale postérieure. — 40, a. péronière. — 41, a. pédieuse. — 42, a. plantaire interne.

radiographique, a permis à l'auteur de fixer « les territoires artériels », donc d'élucider la part prépondérante prise par tel ou tel vaisseau dans l'irrigation topographique. Cette étude permet donc au chirurgien de connaître de façon précise la vascularisation des lambeaux qu'il est appelé à tailler opératoirement et d'apprécier ainsi la vitalité de ceux-ci. Cette étude relève donc surtout de l'anatomie chirurgicale. Mais nous ne pouvons omettre de donner ici les planches récapitulatives des territoires artériels cutanés telles que les a dressées notre éminent collègue SALMON, territoires vus par le plan vertical et par le plan dorsal, persuadé que ces planches compléteront l'étude analytique (Voy., pour plus de détails : SALMON, *Les artères de la peau*, Masson, éditeur, 1936).

B. — VEINES.

Les veinules issues des papilles dermiques se jettent tout d'abord dans un *réseau veineux sous-papillaire*. Puis, traversant le derme, elles recueillent de nombreux affluents provenant des follicules et des glandes, et finalement viennent s'aboucher dans les sous-cutanées.

C. — LYMPHATIQUES.

Comme les vaisseaux sanguins, les vaisseaux lymphatiques forment à la base des papilles un réseau à mailles très serrées, qui présente son maximum de développement à la paume des mains, à la plante des pieds, à la face palmaire des doigts et à la face plantaire des orteils : c'est le ***réseau sous-papillaire***.

Ce réseau sous-papillaire est formé en grande partie par les lymphatiques des papilles. Chaque papille ne possède ordinairement qu'un seul lymphatique : il occupe le centre de celle-ci, d'où le nom de *lymphatique central*



Fig. 404.

Artères de la peau de la plante du pied (Mme Ph. BELLOCQ).

Riche vascularisation. Double réseau hypodermique et dermique du talon. Condensation artérielle à la pulpe des orteils.

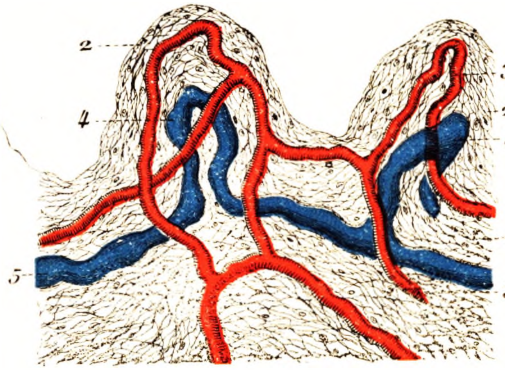


Fig. 405.

Deux papilles dermiques des doigts avec leurs vaisseaux sanguins et lymphatiques.

1, derme. — 2, 2', papilles. — 3, vaisseaux sanguins. — 4, 4', lymphatique central, double dans la papille 2, simple et terminé en masse dans la papille 2'. — 5, troncule collecteur.

que lui donnent la plupart des auteurs. Il est rare de le voir occuper toute la hauteur de la papille : le plus souvent, il commence à son tiers supérieur ou même à sa partie moyenne, tantôt par un simple cul-de-sac, tantôt par une extrémité effilée, tantôt par une extrémité bifurquée, ou bien encore par une sorte d'anneau semblable à un anneau de clef (Ranvier). De son point d'origine, le lymphatique central se porte en bas, en suivant plus ou moins l'axe de la papille et, arrivé à la base de cette dernière, se jette dans le réseau sous-papillaire (fig. 405).

Dans le réseau lymphatique sous-papillaire se rendent aussi un certain nombre de vaisseaux lymphatiques, issus des glandes de la peau et des follicules pileux.

Le réseau sous-papillaire, à son tour, donne naissance à de nombreux troncules, irrégulièrement calibrés, plus ou moins tortueux et bosselés, qui descendent obliquement vers l'hypoderme, et là s'ouvrent dans les lymphatiques du tissu cellulaire sous-cutané. On sait que les lymphatiques sous-cutanés se rendent systématiquement, suivant la région à laquelle ils appartiennent, à des groupes ganglionnaires placés comme eux sous la peau et appelés pour cette raison *ganglions superficiels* (voy. *Angéiologie*).

§ 2. — Nerfs.

Les nerfs destinés à la peau sont fort nombreux et s'y terminent suivant les modalités les plus diverses. Les uns s'arrêtent dans le tissu conjonctif sous-dermique. D'autres, et c'est le plus grand nombre, pénètrent dans le derme. D'autres, enfin, traversent la membrane basale et viennent se terminer dans l'épiderme. Nous envisagerons successivement les trois ordres de terminaison : 1° les *terminaisons nerveuses sous-dermiques* ; 2° les *terminaisons nerveuses intradermiques* ; 3° les *terminaisons nerveuses intra-épidermiques.*



Fig. 406.
Corpuscule de Pacini imprégné au nitrate d'argent (d'après Tourneux).

A. Terminaisons nerveuses sous-dermiques. — Les fibres nerveuses destinées au tissu cellulaire sous-cutané ou hypoderme se terminent par de petits renflements ovoïdes qui constituent, les uns les *corpuscules de Pacini*, les *autres* les *corpuscules de Ruffini.*

a. *Corpuscules de Pacini.* — Les corpuscules de Pacini (fig. 406), ainsi appelés du nom de l'anatomiste qui, en 1836, les a le premier étudiés au microscope, avaient été déjà observés par Vater en 1741, d'où le nom de *corpuscules de Vater* que leur donnent encore certains anatomistes.

Ce sont de petits corps ovoïdes, opalins et nacrés, qui sont comme suspendus aux extrémités des ramuscules nerveux sensitifs. Ils mesurent de 1 à 5 millimètres de longueur. On les rencontre à peu près dans toutes les régions du tégument externe : mais ils sont toujours abondants aux doigts et aux orteils, particulièrement sur la troisième phalange. Rauber a pu en compter, pour une moitié du corps, jusqu'à 1.051, ainsi répartis :

Sur l'épaule	12
Sur l'avant-bras et l'extrémité inférieure du bras	161
Sur la main	414
Sur la hanche	5
Sur la jambe et l'extrémité inférieure de la cuisse	138
Sur le pied	275
Sur une moitié du tronc	46
Total	1.051

b. *Corpuscules de Ruffini.* — RUFFINI a découvert, en 1894, dans la pulpe des doigts de l'homme, ainsi que dans le tégument des régions palmaire et plantaire, des organes nerveux terminaux d'une nature toute spéciale qui, depuis, portent son nom.

Les corpuscules de Ruffini ont été retrouvés et décrits à nouveau par plusieurs histologistes, notamment par MURRI (1894) et par SFAMENI (1900). Ils se trouvent situés dans le tissu cellulaire sous cutané, tout à côté des corpuscules de Pacini et des glomérules des glandes sudoripares : les uns, superficiels, sont appliqués contre la face profonde du derme ; les autres, plus profonds, sont comme noyés dans l'épaisseur de l'épiderme. Leur forme est très variable, mais ils sont toujours plus longs que larges, cylindroïdes ou fusiformes. Leurs dimensions aussi sont extrêmement variables : leur longueur mesure de 240 à 1.350 μ ; leur largeur de 50 à 200 μ. On pourrait donc les diviser en grands, moyens et petits.

B. TERMINAISONS NERVEUSES INTRADERMIQUES. — Les fibres nerveuses destinées au derme se divisent, dans l'épaisseur de cette membrane, en ramuscules de plus en plus ténus et se terminent, les uns dans les corpuscules spéciaux appelés *corpuscules de Meissner*, les autres par des *extrémités libres.*

a. *Corpuscules de Meissner.* — Les corpuscules de Meissner, ainsi appelés du nom de l'anatomiste qui les a, non pas découverts (ils l'ont été par WAGNER en 1852), mais parfaitement décrits en 1853, sont de petits appareils sensoriels affectés au tact. Ils sont encore connus sous le nom de *corpuscules du tact.*

Les corpuscules de Meissner ou corpuscules du tact se rencontrent exclusivement aux extrémités terminales des membres, sur la main et le pied, là où le sens du tact semble s'être spécialisé chez l'homme : ils sont particulièrement abondants à la pulpe des doigts et des orteils.



Fig. 407.
Corpuscule de Meissner dans une papille du doigt de l'homme dépouillée de son épiderme (d'après POUCHET et TOURNEUX).

Au point de vue de leur disposition, ils se présentent sous la forme de petits corps olivaires, logés dans les papilles dermiques, et, dans la plupart des cas, les remplissant presque entièrement.

Ils mesurent en moyenne 150 μ de longueur sur 40 μ de largeur et se disposent toujours, au centre de la papille, d'une façon telle que leur grand axe est perpendiculaire à la surface générale de la peau. De leurs deux extrémités ou pôles, l'externe est dirigée du côté de la membrane basale et confine le plus souvent à cette membrane sans la traverser jamais ; l'interne repose sur le derme comme la papille elle-même et se met en rapport avec un tube nerveux, son *tube nerveux afférent.* Ce tube nerveux, encore entouré de sa myéline, s'applique à la surface extérieure du corpuscule, décrit autour de lui plusieurs tours de spire et, finalement, disparaît dans son épaisseur (fig. 407).

b. *Terminaisons libres.* — Les fibres nerveuses du derme, abstraction faite de celles qui se rendent aux corpuscules du tact, se terminent en grande partie sur les glandes (*nerfs glandulaires*) et sur les poils (*nerfs des poils*). D'autres, *fibres motrices*, se rendent aux fibres musculaires, notamment aux muscles redresseurs des poils. D'autres, *nerfs vasomoteurs*, se jettent sur les vaisseaux, soit sanguins, soit lymphatiques. D'autres, enfin, *fibrilles sensitives libres*, se perdent entre les éléments constitutifs du derme : elles forment d'ordinaire au-dessous des papilles un réseau à mailles horizontales, le *réseau sous-papillaire.*

C. TERMINAISONS NERVEUSES INTRA-ÉPIDERMIQUES. — Signalées en 1868 par LANGHERANS, les terminaisons nerveuses intra-épidermiques ont été retrouvées après lui par bon nombre d'histologistes, notamment par EBERTH, par MERKEL, par ARNSTEIN,

par RANVIER, par VAN GEHUCHTEN, etc. Comme on le voit sur la figure 408 que nous empruntons à VAN GEHUCHTEN, les troncules nerveux, arrivés à la face profonde du derme, s'y divisent, chacun, en deux branches divergentes, branches divergentes à

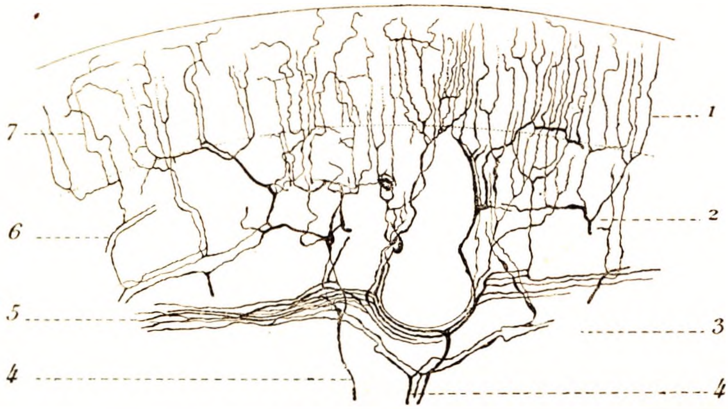


Fig. 408.

Terminaisons nerveuses dans le derme et l'épiderme, méthode de Golgi (d'après VAN GEHUCHTEN).

1, épiderme. — 2, derme. — 3, tissu cellulaire sous-cutané. — 4, 4, quatre troncules nerveux destinés à la peau, leur division en Y. — 5, plexus nerveux sous-cutané. — 6, nerf du derme. — 7, nerf de l'épiderme.

trajet horizontal qui forment par leur ensemble une sorte de plexus, le *plexus sous-cutané* ou *sous-dermique*. De ce plexus partent de très nombreux fascicules nerveux, verticalement ou obliquement ascendants, qui, après avoir traversé le derme et abandonné à cette membrane les filets qui lui sont destinés, arrivent à la base de l'épiderme. Là ils se résolvent en de fines fibrilles verticalement ascendantes, quelque peu moniliformes, qui finissent dans la couche muqueuse de Malpighi par un petit bouton terminal.

CHAPITRE II

SENS DU GOUT

(LANGUE)

Le goût est celui de nos cinq sens qui nous fait connaître les qualités sapides des corps ou saveurs. Les appareils nerveux terminaux, destinés à être impressionnés par elles, sont disséminés à la surface extérieure de la langue, qui devient ainsi l'organe du goût.

La langue est un organe musculeux et très mobile, logé dans l'espace parabolique que circonscrivent les arcades dentaires et remplissant complètement cet espace quand la bouche est fermée. Elle n'est pas seulement l'organe essentiel du goût : elle joue encore un rôle important dans la mastication, la déglutition, la succion, l'articulation des sons ; elle devient, enfin, un véritable instrument de préhension chez un grand nombre d'animaux, notamment chez le chien et chez la plupart des mammifères herbivores.

Nous étudierons successivement, en trois articles distincts :

1° Sa *conformation extérieure* ;
2° Sa *constitution anatomique* ;
3° Ses *vaisseaux* et ses *nerfs*.

ARTICLE PREMIER

CONFORMATION EXTÉRIEURE

La langue, organe impair, médian, symétrique, revêt la forme d'un cône disposé en sens sagittal, dont la pointe, fortement aplatie, se serait inclinée en bas et en avant. Sensiblement horizontale dans sa moitié antérieure, elle est verticale dans sa moitié postérieure, de telle sorte qu'on peut, au point de vue de sa direction, la diviser en deux portions : une portion antérieure, ou *portion buccale* ; une portion postérieure, ou *portion pharyngienne.* L'isthme du gosier sert de limite respective à ces deux portions. On décrit ordinairement à la langue : 1° deux *faces*, l'une supérieure, l'autre inférieure ; 2° deux *bords latéraux* ; 3° une *base* ; 4° une *pointe* ou *sommet.*

1° **Face supérieure.** — La face supérieure ou dorsale (fig. 409), à peu près plane dans le sens transversal, est fortement convexe dans le sens antéro-postérieur. Sa configuration est assez simple :

a. *A sa partie moyenne,* tout d'abord, ou plus exactement à l'union de son tiers postérieur avec ses deux tiers antérieurs, se voient les papilles caliciformes, disposées en forme

de **V** à ouverture antérieure (Λ) : c'est le **V** *lingual.* Nous y reviendrons plus loin à propos des papilles.

b. *En avant du* **V** *lingual,* la langue a un aspect à peu près uniforme. Elle est en rapport avec la voûte palatine.

Les classiques décrivent sur cette face un sillon médian. Celui-ci n'existe pas normalement. La langue présente cependant des rides ou sillons, dont les uns, inconstants, sont *congénitaux,* dont les autres, constants, sont tardifs, sillons *tardifs* ou *rides physiologiques* (DUBREUIL-CHAMBARDEL).

α. *Sillons congénitaux.* — Habituellement, la langue du nouveau-né et de l'enfant est lisse et unie. Parfois sa face supérieure est parcourue de profonds sillons : *langue plissée,* langue *scrotale* (HORAND). Ces sillons siègent de préférence sur les bords latéraux, qu'ils échancrent et festonnent. Ils offrent assez souvent un certain ordre, une certaine régularité ; d'autres fois, ils sont irréguliers, dessinant un réseau marginal aux rides plus ou moins sinueuses. Cette disposition congénitale ne se modifie pas avec l'âge. Enfin, elle serait héréditaire. D'après DUBREUIL - CHAMBARDEL, on constaterait en même temps une hypertrophie des glandes linguales et un élargissement du maxillaire inférieur.

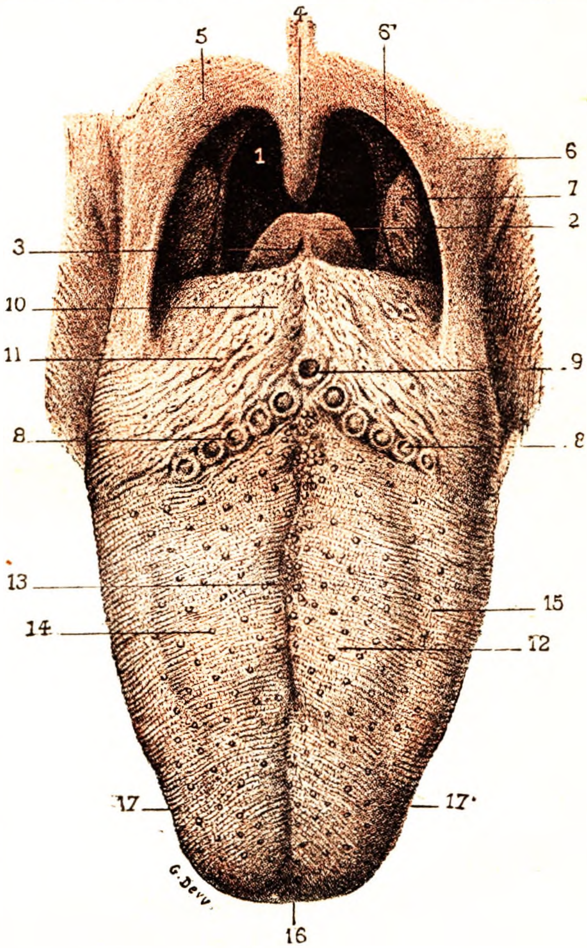
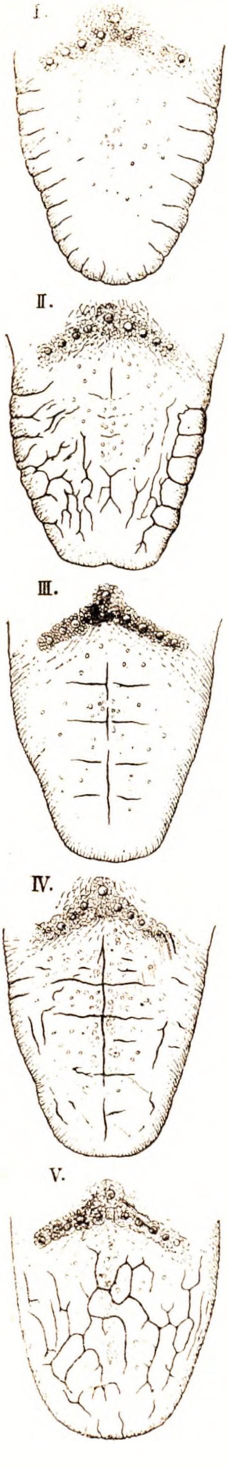


Fig. 409.
Face supérieure de la langue.

1, pharynx. — 2, épiglotte. — 3, repli glosso-épiglottique médian. — 4, luette. — 5, voile du palais, avec : 6 et 6', ses piliers antérieur et postérieur. — 7, amygdale. — 8, papilles caliciformes formant les deux côtés du V lingual. — 9, papille caliciforme médiane, formant le sommet de V. — 10, portion verticale de la face supérieure de la langue, avec : 11, ses glandes folliculeuses. — 12, portion horizontale de cette face, avec : 13, son sillon médian; 14, ses papilles fongiformes ; 15, ses papilles corolliformes. — 16, pointe de la langue. — 17, 17', ses bords droit et gauche.

β. *Rides physiologiques.* — Elles existeraient chez 60 p. 100 des adultes de plus de quarante ans et seraient plus fréquentes chez la femme. Un sillon médian est fréquemment observé, sur lequel peuvent s'implanter des rides transversales (*type scalariforme,* fig. 410, III). Enfin, et à mesure que le sujet vieillit, les rides s'accusent, se multiplient, s'anastomosent entre elles (*type craquelé,* fig. 410, V), mais n'atteignent jamais les bords latéraux. Cette sénescence de la langue s'accompagne d'épaississement de la muqueuse et d'atrophie papillaire et glandulaire. (Pour plus de détails, voy. *Sillons et rides de la langue,* DUBREUIL-CHAMBARDEL, *Progrès médical,* 1924.)

c. *En arrière du* **V** *lingual*, la surface de la langue est extrêmement irrégulière, soulevée qu'elle est par les nombreuses glandes folliculeuses qui se développent sur ce point. Elle répond, non plus à la voûte palatine, mais à la cavité du pharynx : elle est, sur la ligne médiane, délimitée par l'épiglotte, qui la sépare du larynx. Juste en avant de l'épiglotte, à sa partie toute postérieure par conséquent, se voient trois petits replis muqueux à direction antéro-postérieure, ce sont les *replis glosso-épiglottiques* : comme l'indique leur nom, ils unissent la langue à la face antérieure de l'épiglotte. De ces trois replis, l'un est *médian*, les deux autres *latéraux*. Chacun d'eux comprend dans sa structure des faisceaux de fibres conjonctives, des fibres élastiques, et aussi quelques faisceaux de fibres musculaires striées, le tout recouvert par un prolongement de la muqueuse linguale.



2° **Face inférieure.** — La face inférieure de la langue (fig. 411), bien moins étendue que la précédente, repose tout entière sur le plancher de la bouche. Cette face nous présente, elle aussi, sur la ligne médiane, un sillon antéro-postérieur, auquel fait suite en arrière, un important repli de la muqueuse, également médian, connu sous le nom de *frein* ou de *filet* (1) : de forme semi-lunaire, le frein est très résistant et limite dans une certaine mesure la locomotion de la langue, plus particulièrement ses mouvements d'élévation et ses mouvements de projection en avant.

A la partie tout inférieure du frein de la langue, et de chaque côté de la ligne médiane, se trouvent deux petits tubercules, présentant chacun, à sa partie centrale, un tout petit orifice : ce sont les orifices des *canaux de Wharton* (3), qui apportent dans la cavité buccale, comme nous le verrons plus tard, la salive élaborée par la glande sous-maxillaire. Un peu au-dessus se voient les orifices des canaux excréteurs de la glande sublinguale (4).

Nous signalerons encore, à la face inférieure de la langue et de chaque côté du frein, les deux *veines ranines*, se dessinant au-dessous de la muqueuse, sous la forme de deux saillies longitudinales à reflet bleuâtre.

La muqueuse sublinguale diffère beaucoup d'aspect en dedans et en dehors de la veine ranine. En dedans, elle est plus mince, plus lisse, d'une coloration grisâtre ou légèrement rosée. En dehors, elle est plus épaisse, plus rouge et surtout beaucoup plus irrégulière : elle nous présente, en effet, au lieu d'une surface unie, un système de plis, de crêtes, de bosse-

Fig. 410.

Sillons congénitaux de la langue (d'après DUBREUIL-CHAMBARDEL).

I, sillons congénitaux latéraux de la langue (sillons réguliers). — II, sillons congénitaux latéraux de la langue (sillons irréguliers, anastomosés). — III, rides scalariformes. — IV, rides latérales longitudinales ajoutées à un type scalariforme. — V, rides complexes (vieillard).

lures formant par leur ensemble une surface essentiellement raboteuse et comme déchiquetée. La limite entre la portion lisse et la portion raboteuse de la muqueuse sublinguale est une ligne irrégulièrement festonnée qui longe le côté externe de la veine ranine.

Chez le nouveau-né et chez l'enfant, la face inférieure de la langue nous présente, de chaque côté de la ligne médiane, un repli muqueux, qui commence un peu en avant de la base de la langue et qui, de là, se dirige obliquement d'arrière en avant et de dehors en dedans. Ce repli, dont le bord libre est plus ou moins frangé, a reçu pour cette raison le nom de *repli frangé* (*plica fimbriata*). Le repli frangé s'atrophie au fur et à mesure que le sujet se développe, mais on en trouve toujours des traces chez l'adulte. D'après GEGENBAUR, ce repli muqueux est l'homologue de la *langue accessoire inférieure* des singes, qui est elle-même le rudiment d'une langue plus ancienne, laquelle n'était pas encore musculaire (voy. à ce sujet GEGENBAUR, *Beitr. zur Morphol. des Zunge*, Morphol. Jahrbuch, 1886).

3° **Bords.** — Les bords de la langue, libres et arrondis, répondent aux arcades dentaires. Comme la langue elle-même, ils s'amincissent graduellement en se rapprochant de la pointe de cet organe.

4° **Base.** — La base de la langue, large et épaisse, répond successivement, d'avant en arrière : 1° aux muscles mylo-hyoïdiens et génio-hyoïdiens ; 2° à l'os hyoïde ; 3° à l'épiglotte, à laquelle l'unissent les trois replis glosso-épiglottiques ci-dessus mentionnés.

5° **Pointe.** — La pointe, désignée encore sous le nom de *sommet*, est aplatie de haut en bas et fort mince. Sur sa partie médiane viennent se réunir le sillon supérieur et le sillon inférieur de la langue. La continuité de ces deux sillons, plus ou moins accentuée suivant les sujets, partage la langue en deux moitiés symétriques, vestige évident de la bifidité primitive de cet organe que nous présentent normalement encore un grand nombre de vertébrés inférieurs.

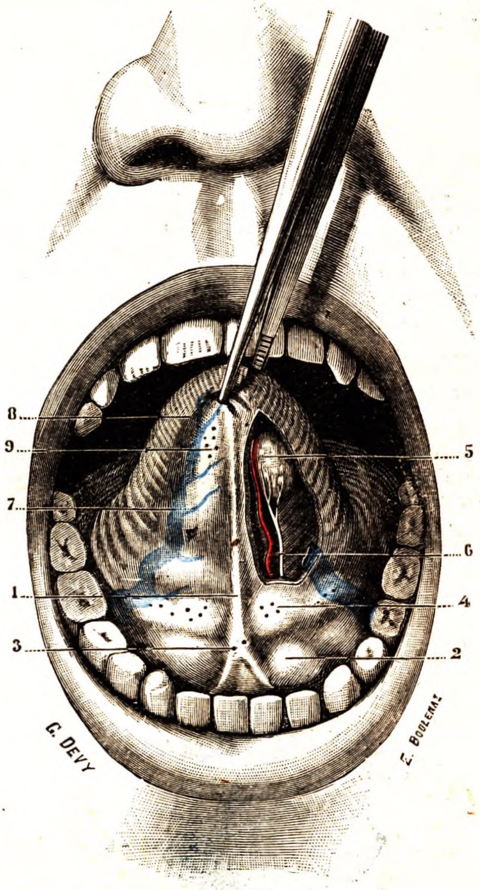


Fig. 411.

La langue fortement érignée en haut, pour montrer sa face antérieure et le plancher buccal.

(Du côté gauche, la muqueuse a été excisée, ainsi que les fibres musculaires les plus superficielles, pour mettre à découvert la glande de Nühn.)

1, frein de la langue ou filet. — 2, muqueuse du plancher buccal irrégulièrement soulevée par les lobules de la glande sublinguale. — 3, petite éminence où débouchent les conduits de Wharton. — 4, embouchures des conduits de la glande sublinguale. — 5, glande de Nühn ou de Blandin. — 6, artère ranine et nerf lingual qui longent le bord interne de cet amas glandulaire. — 7, veine ranine. — 8, frange sublinguale ou plica fimbriata.— 9, conduits excréteurs de la glande de Nühn.

ARTICLE II

CONSTITUTION ANATOMIQUE

Envisagée maintenant au point de vue de sa constitution anatomique, la langue nous offre à considérer les trois parties suivantes : 1° une charpente ostéo-fibreuse, que l'on

désigne ordinairement sous le nom de *squelette de langue* ; 2° des formations musculaires fort nombreuses, les *muscles de la langue* ; 3° un revêtement muqueux, la *muqueuse linguale.*

§ 1. — Squelette de la langue.

Le squelette de la langue, squelette ostéo-fibreux, est constitué : 1° par un os, l'*os hyoïde* ; 2° par deux lames fibreuses, la *membrane hyo-glossienne* et le *septum médian.*

1° **Os hyoïde.** — L'os hyoïde, que nous avons déjà décrit en ostéologie (voy. t. Ier), est situé au-dessous et en arrière de la langue, avec laquelle il présente des connexions intimes.

Chez les poissons et chez les oiseaux, il envoie au milieu des faisceaux musculaires de la langue des prolongements, qui constituent pour ces parties molles une véritable charpente osseuse.

Nous voyons, chez quelques mammifères, notamment chez les solipèdes, un prolongement styliforme (*apophyse linguale*) surgir de l'os hyoïde, pénétrer dans l'épaisseur de la langue et s'y articuler avec une petite pièce osseuse, l'*os lingual,* qui, comme elle, est allongé, médian, donnant insertion sur ses deux côtés à des fibres musculaires.

Chez l'homme, la langue, plus mobile et plus indépendante en raison des fonctions plus élevées qui lui sont dévolues, n'est plus reliée à l'hyoïde que par les faisceaux musculaires qui prennent origine sur cet os et par les deux lames fibreuses mentionnées ci-dessus.

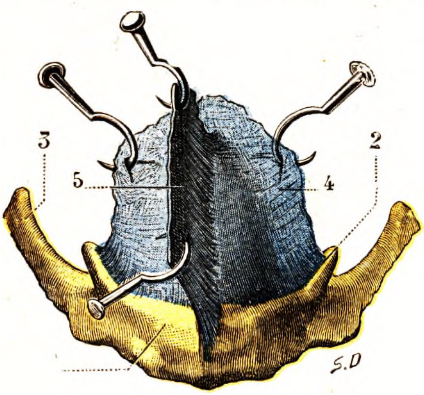


Fig. 412.
La membrane hyo-glossienne, isolée et vue par sa face antérieure.

1, os hyoïde, avec : 2, ses petites cornes ; 3, ses grandes cornes. — 4, membrane hyo-glossienne, érignée en haut. — 5, le septum lingual, coupé un peu en avant de son insertion postérieure.

2° **Membrane hyo-glossienne.** — La membrane hyo-glossienne ou glosso-hyoïdienne (fig. 412, 4) est une lame fibreuse située à la partie postérieure de la langue et dirigée transversalement. Elle se détache du bord supérieur du corps de l'os hyoïde, dans l'intervalle compris entre la petite corne d'un côté et la petite corne du côté opposé. De là, elle se porte en haut presque verticalement, un peu en avant cependant, et disparaît bientôt au milieu des faisceaux musculaires de la langue.

La hauteur de la membrane hyo-glossienne, mesurée sur la ligne médiane, est de 8 à 10 millimètres chez l'adulte, de 4 à 5 millimètres chez le nouveau-né. Sa largeur est de 20 à 30 millimètres chez l'adulte ; chez le nouveau-né, elle atteint à peine 10 à 12 millimètres.

Nous pouvons considérer à la membrane hyo-glossienne (fig. 412, 4) un bord inférieur, un bord supérieur et deux faces, l'une antérieure, l'autre postérieure. — Le *bord inférieur* répond au bord supérieur de l'os hyoïde, et, puisqu'il s'y insère, présente naturellement la même configuration que ce dernier. — Le *bord supérieur,* convexe, arciforme, se perd au milieu des fibres musculaires de la langue. Son point le plus élevé se trouve situé un peu en arrière du V lingual. — La *face postérieure* répond à la partie la plus reculée de la muqueuse linguale. Elle n'en est séparée que par les faisceaux du muscle lingual supérieur et, aussi, par une nappe conjonctive où se logent quelques glandules salivaires,

les follicules clos de l'amygdale linguale, quelques vaisseaux, notamment le plexus veineux de la base de la langue. — La *face antérieure* donne insertion, à droite et à gauche, à de nombreux faisceaux du muscle génio-glosse. Elle se fusionne, sur la ligne médiane, avec le septum lingual.

Histologiquement, la membrane hyo-glossienne se compose de fibres du tissu conjonctif diversement entre-croisées, dont la plupart sont dirigées de bas en haut. A ces fibres conjonctives s'ajoutent, en proportions variables, des fibres élastiques.

3° **Septum médian.** — Le septum médian ou septum lingual (fig. 413, 5) est une lame fibreuse, d'une coloration blanc jaunâtre, placée de champ sur la ligne médiane entre les deux muscles génio-glosses.

Il revêt dans son ensemble la forme d'une faux et nous présente, par conséquent, deux faces latérales, deux bords et deux extrémités. — Ses deux *faces latérales*, l'une gauche, l'autre droite, servent de surface d'implantation à de nombreux faisceaux musculaires que nous étudierons dans un instant. — Son *bord supérieur*, convexe, se dirige parallèlement à la face dorsale de la langue, dont il n'est séparé que par un intervalle de 3 ou 4 millimètres. — Son *bord inférieur*, concave, répond aux fibres les plus internes des deux génio-glosses, qui s'entre-croisent au-dessous de lui. — Son *extrémité antérieure* s'effile en pointe et se perd insensiblement au milieu des faisceaux musculaires du sommet de la langue. — Son *extrémité postérieure* se rétrécit d'abord (fig. 413, 5), puis s'élargit de nouveau pour s'insérer à la fois sur la membrane hyo-glossienne et sur l'os hyoïde : sur la membrane hyo-glossienne, le septum se fusionne avec la partie médiane de cette membrane, soit dans toute sa hauteur, soit dans ses deux tiers inférieurs seulement ; sur l'os hyoïde il s'insère sur le tubercule hyoïdien et sur la crête médiane qui prolonge ce tubercule jusqu'à la membrane hyo-glossienne.

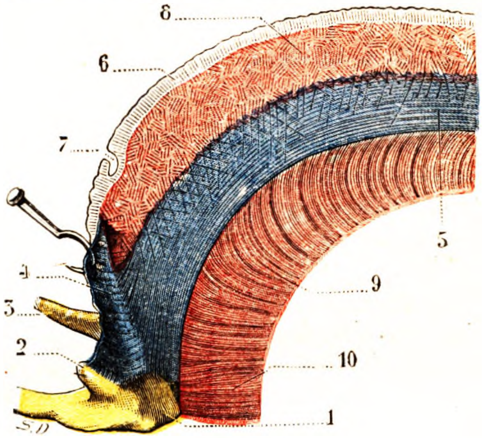


Fig. 413.

Le septum lingual, isolé et vu par sa face latérale droite (*demi-schématique*).

1, os hyoïde avec : 2, ses petites cornes ; 3, ses grandes cornes. — 4, membrane hyo-glossienne. — 5, septum lingual. — 6, muqueuse linguale, avec 7, le foramen cæcum. — 8, faisceaux musculaires sous-muqueux. — 9, génio-glosse. — 10, génio-hyoïdien.

Envisagé au point de vue de sa structure, le septum médian de la langue est formé exclusivement par du tissu fibreux et ne mérite en rien, du moins chez l'homme, la dénomination de *fibro-cartilage médian* que lui avait donnée Blandin et que lui donnent encore certains anatomistes.

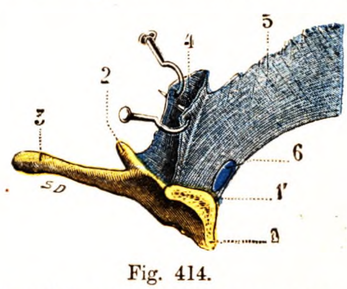


Fig. 414.

Le nodule préhyoïdien, vu par sa face latérale droite (*demi-schématique*).

1, corps de l'hyoïde (basi-hyal), scié sur la ligne médiane, avec : 1', tubercule hyoïdien. — 2, petites cornes (stylhyal). — 3, grandes cornes. — 4, membrane hyo-glossienne. — 5, septum lingual. — 6, nodule préhyoïdien.

Sur le fœtus avant terme, Nussbaum et Markowski (1897) d'abord, puis Dieulafé (1901) ont signalé la présence dans la partie toute postérieure du septum lingual, un peu en avant de l'os hyoïde, d'un nodule de consistance cartilagineuse, le *nodule préhyoïdien* (fig. 414, 6), qu'on ne retrouve plus sur le nouveau-né. Il s'agit donc d'une formation transitoire, d'une formation qui avorte : c'est une formation rudimentaire.

L'anatomie comparée nous renseigne nettement sur sa signification morphologique. Nous avons vu précédemment que, chez un certain nombre de mammifères (notamment chez les solipèdes), le corps de l'os hyoïde ou basi-hyal nous présente sur la ligne médiane une apophyse styliforme, l'*apophyse linguale*, laquelle se porte en avant et s'articule, par son extrémité antérieure, avec une nouvelle pièce osseuse qui constitue l'*os lingual*.

On admet généralement que l'*apophyse linguale* des animaux est représentée chez l'homme par cette petite saillie médiane que l'on rencontre le plus souvent (mais pas toujours) sur le champ supérieur de la face antérieure de l'os hyoïde. Quant à l'*os lingual*, il aurait pour homologue le nodule cartilagineux préhyoïdien du fœtus.

§ 2. — Muscles de la langue.

Pendant bien longtemps, on a considéré la langue comme un organe fort complexe dans l'épaisseur duquel les faisceaux musculaires (*corps musculaires de la langue*) s'enchevêtraient d'une façon absolument inextricable. Contrairement à cette opinion ancienne, les patientes recherches de Malpighi, de Sténon, de Baur, complétées à une époque plus récente par les travaux de Gerdy, de Blandin et de Kolliker, ont démontré que les faisceaux en question se trouvent disposés suivant un plan systématique et forment même une série de muscles distincts, que l'on peut suivre, soit par la dissection, soit par le procédé des coupes méthodiques, depuis leur origine jusqu'à leur terminaison.

En envisageant seulement leur insertion d'origine, ces muscles peuvent être divisés en trois groupes : 1° les muscles du *premier groupe* prennent origine sur des régions osseuses voisines de la langue : ce sont les muscles génio-glosse, hyo-glosse et stylo-glosse, dont le nom seul indique nettement les insertions ; 2° ceux du *deuxième groupe* prennent naissance sur des organes voisins de la langue : ce sont les muscles palato-glosse, pharyngo-glosse et amygdalo-glosse ; 3° ceux du *troisième groupe*, enfin, se détachent à la fois de parties molles et de parties osseuses voisines de la langue ; ils sont au nombre de deux seulement : le lingual supérieur et le lingual inférieur.

Indépendamment de ces huit muscles qui prennent origine en dehors de la langue et qui sont appelés pour cette raison *muscles extrinsèques*, il existe un *muscle intrinsèque*, le muscle transverse, qui appartient à la langue dans toute son étendue et qui s'insère, par conséquent, par l'une et l'autre de ses deux extrémités, sur les éléments histologiques de cet organe.

Des neuf muscles que nous venons d'indiquer, le lingual supérieur est un muscle impair. Tous les autres sont pairs et disposés symétriquement de chaque côté de la ligne médiane.

Au total, la langue chez l'homme comprend dix-sept muscles, que nous résumons dans le tableau suivant :

A. M. extrinsèques	Naissant des os voisins	*Génio-glosse*	2
		Hyo-glosse	2
		Stylo-glosse	2
	Naissant des organes voisins	*Palato-glosse*	2
		Pharyngo-glosse	2
		Amygdalo-glosse	2
	Naissant à la fois des os et des organes voisins	*Lingual supérieur*	1
		Lingual inférieur	2
B. M. intrinsèque		*Transverse*	2
		Total	17

1° **Génio-glosse.** — Le génio-glosse (fig. 415, 5), le plus volumineux des muscles de la langue, revêt la forme d'un large triangle, dont le sommet se trouve situé derrière la symphyse mentonnière et dont la base, fortement convexe, répond à la face dorsale de la langue dans toute sa longueur.

a. *Insertions.* — Il s'insère en avant, à l'aide d'un court tendon, sur l'apophyse géni-supérieure. De là, il se porte en haut et en arrière, en rayonnant à la manière d'un large éventail. Ses fibres suivent par conséquent les directions les plus diverses :

α. Les *fibres inférieures* ou *postérieures*, obliques en bas et en arrière, se portent vers l'os hyoïde et se fixent à la partie supérieure de cet os.

β. Les *fibres supérieures* ou *antérieures* se portent en haut et en avant, en décrivant une courbe à concavité antérieure, et viennent se terminer dans la pointe de la langue.

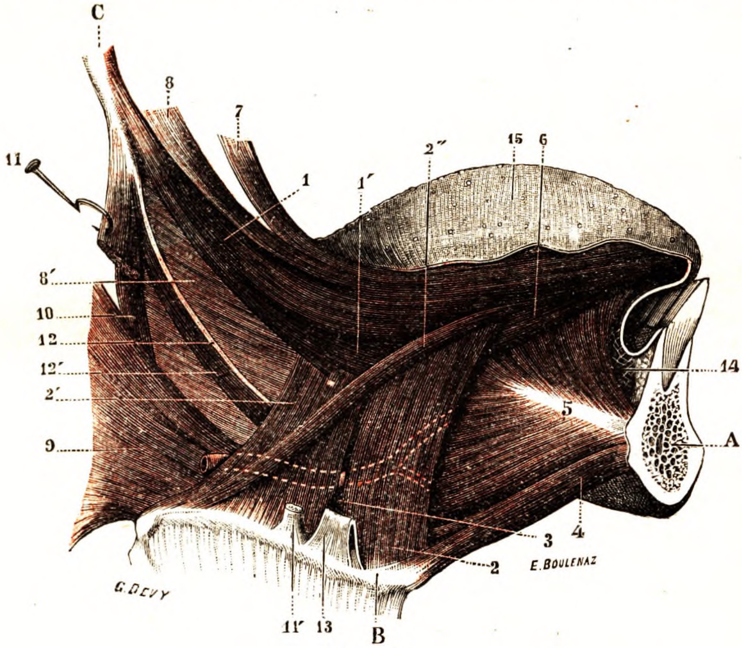


Fig. 415.

Muscles superficiels de la langue, vue latérale droite.

A, maxillaire inférieur, sectionné immédiatement en dehors des apophyses géni du côté droit. — B, os hyoïde. — C, apophyse styloïde.

1, muscle stylo-glosse, avec : 1′, son faisceau inférieur pénétrant dans la profondeur entre les deux portions du muscle hyo-glosse. — 2, 2′, muscle hyo-glosse, divisé en deux parties : le basio-glosse (2) et le cérato-glosse (2′). — 2″, faisceau accessoire de l'hyo-glosse. — 3, interstice cellulo-graisseux, séparant le basio-glosse du cérato-glosse et à travers lequel on aperçoit l'artère linguale. — 4, muscle génio-hyoïdien. — 5, muscle génio-glosse. — 6, muscle lingual inférieur. — 7, muscle palato-glosse ou glosso-staphyllin. — 8, muscle pharyngo-glosse (faisceaux supérieurs). — 8′, muscle pharyngo-glosse (faisceaux inférieurs). — 9, constricteur moyen du pharynx. — 10, muscle stylo-pharyngien. — 11, 11′, muscle stylo-hyoïdien, dont on a réséqué la partie moyenne et attiré en arrière le chef supérieur, pour découvrir : 12, le ligament stylo-hyoïdien et, 12′, le muscle stylo-hyoïdien profond. — 13, poulie du digastrique. — 14, bourse séreuse de Fleischmann. — 15, muqueuse de la langue.

γ. Les *fibres moyennes*, enfin, de beaucoup les plus nombreuses, rayonnent vers la face dorsale de la langue et se terminent à la face profonde de la muqueuse, depuis la membrane hyo-glossienne jusqu'à la région de la pointe. De ces dernières fibres du génio-glosse, quelques-unes, celles qui sont le plus internes, s'entre-croisent sur la ligne médiane, immédiatement au-dessous du septum lingual, avec celles du côté opposé. D'autre part, un certain nombre d'autres se continuent manifestement avec les fibres du pharyngo-glosse (fig. 416, 8′), constituant ainsi de longs faisceaux, qui s'étendent sans interruption depuis le pharynx jusqu'à la symphyse mentonnière (*muscle génio-pharyngien* de Winslow).

b. *Rapports.* — Le muscle génio-glosse est en rapport par sa *face externe* avec la glande sublinguale, le canal de Wharton, l'artère linguale, le nerf grand hypoglosse et les trois muscles hyo-glosse, stylo-glosse et lingual inférieur. — Par sa *face interne*, il répond au

muscle génio-glosse du côté opposé. Il n'en est séparé que par une mince couche de tissu cellulo-adipeux et par le septum médian. — Son bord antérieur, concave en avant, regarde la symphyse mentonnière. Il est recouvert par la muqueuse de la face inférieure de la langue. — Son bord inférieur, sensiblement rectiligne, repose dans toute son étendue sur le muscle génio-hyoïdien, qui suit exactement la même direction.

c. *Action.* — Par leurs *fibres inférieures*, les muscles génio-glosses portent en haut et en avant l'os hyoïde sur lequel ils s'insèrent et, avec l'os hyoïde, la langue elle-même qui présente avec cet os des connexions intimes. — Les *fibres moyennes*, agissant directement sur la langue, l'attirent en avant et déterminent sa projection en dehors de la cavité buccale. — Les *fibres supérieures*, au contraire, en raison de leur direction toute différente, portent la pointe de la langue en bas et en arrière. — Lorsque *tous les faisceaux* du muscle se contractent simultanément, la langue se pelotonne sur elle-même, en s'appliquant fortement contre le plancher de la bouche et contre la face postérieure du maxillaire inférieur.

2° **Stylo-glosse.** — Le stylo-glosse (fig. 415, 1) est un muscle long et grêle qui s'étend de l'apophyse styloïde aux parties latérales de la langue.

a. *Insertions.* — Il s'insère, en haut : 1° sur les côtés antérieur et externe de l'apophyse styloïde, au voisinage de la pointe ; 2° sur la partie la plus élevée du ligament stylo-maxillaire. De là, il se porte obliquement en bas et en avant, en s'élargissant et en se contournant légèrement sur lui-même, d'une façon telle que sa face antérieure tend à devenir externe. Parvenu sur les côtés de la langue, immédiatement en arrière du pilier antérieur du voile du palais, il se divise en trois ordres de faisceaux, que l'on distingue, d'après leur situation, en *inférieurs, moyens* et *supérieurs* :

α. Les *faisceaux inférieurs*, obliques en bas et en avant (fig. 415, 1'), s'engagent entre les deux portions de l'hyo-glosse et se continuent, au-dessous de ce muscle, en partie avec les faisceaux du lingual inférieur, en partie avec ceux du génio-glosse.

β. Les *faisceaux moyens* longent le bord correspondant de la langue, en décrivant, comme ce bord lui-même, une légère courbe à concavité interne. On peut les suivre jusqu'au niveau de la pointe.

γ. Les *faisceaux supérieurs* ou *internes* s'infléchissent en dedans, se portent horizontalement vers le septum lingual, sur lequel ils se terminent : les uns, les postérieurs, affectent une direction nettement transversale ; les autres suivent un trajet oblique, d'autant plus oblique qu'ils sont plus antérieurs.

b. *Rapports.* — Le stylo-glosse est en rapport : 1° *en dehors*, avec la glande parotide, le muscle ptérygoïdien interne, la muqueuse linguale et le nerf lingual ; 6° *en dedans*, avec le ligament stylo-hyoïdien, le constricteur supérieur du pharynx et l'hyo-glosse.

c. *Action.* — Il porte la langue en haut et en arrière et tend à l'appliquer fortement contre le voile du palais.

3° **Hyo-glosse.** — L'hyo-glosse (fig. 415, 2, 2') est un muscle mince, aplati et quadrilatère, situé à la partie latérale et inférieure de la langue.

a. *Insertions.* — Il s'insère en bas : 1° sur le bord supérieur du corps de l'os hyoïde, dans la partie qui avoisine la grande corne ; 2° sur la lèvre externe de la grande corne dans toute son étendue. On désigne généralement sous le nom de *cérato-glosse* (de κὲρας, corne) la portion de ce muscle qui se détache de la grande corne ; sous le nom de *basio-glosse*, la portion qui répond au corps même de l'hyoïde ou basi-hyal.

Ces deux portions constitutives de l'hyo-glosse, le *cérato-glosse* et le *basio-glosse*, sont très souvent séparées l'une de l'autre, à leur partie inférieure, par un interstice cellulo-graisseux, à travers lequel on aperçoit l'artère linguale. Plus haut, ils sont plus nette-

ment séparés encore par les faisceaux inférieurs du stylo-glosse, qui sont situés tout d'abord sur la face superficielle du cérato-glosse et s'engagent ensuite au-dessous du basio-glosse.

Partis de l'hyoïde, les faisceaux de l'hyo-glosse se portent en haut et un peu en avant et gagnent tout d'abord le côté interne de la portion moyenne du stylo-glosse. Là, changeant brusquement de direction, ils s'infléchissent en dedans et en avant et, de verticaux qu'ils étaient, deviennent horizontaux. Ils se mêlent alors aux faisceaux supérieurs du

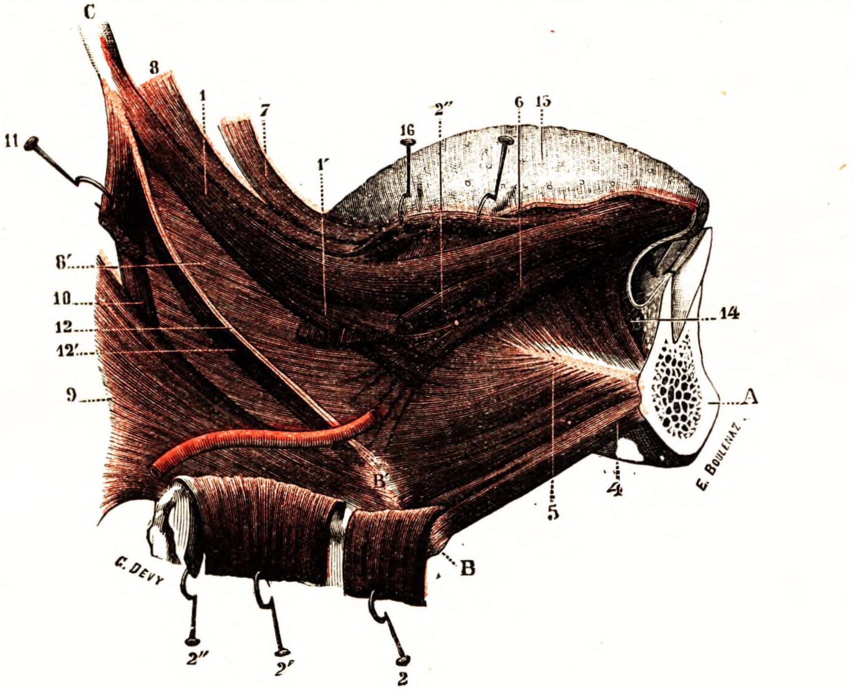


Fig. 416.

Muscles profonds de la langue, vue latérale droite.

(Le muscle hyo-glosse, tout d'abord, a été sectionné au-dessous de la pénétration de ses faisceaux par les fibres inférieures du stylo-glosse ; puis son chef inférieur a été récliné en bas.)

A, maxillaire inférieur, sectionné immédiatement en dehors des apophyses géni du côté droit. — B, os hyoïde. — B', sa petite corne. — C, apophyse styloïde.

De 1 à 15 inclusivement, comme dans la figure précédente, — 16, plan musculaire longitudinal, formé par la partie supérieure du pharyngo-glosse et le palato-glosse. Ce plan a été soulevé et érigné en haut, pour montrer les faisceaux sous-jacents à direction transversale qui proviennent du stylo-glosse, du cérato-glosse et du basio-glosse.

stylo-glosse, qui présentent la même direction, et, comme eux, ils viennent se terminer sur le septum médian depuis la base de la langue jusqu'à la pointe.

Au muscle hyo-glosse, tel que nous venons de le décrire, vient se joindre, sur bien des sujets, un faisceau additionnel ou accessoire, qui se détache en arrière, soit de l'extrémité de la grande corne, soit du constricteur moyen du pharynx. Quelle que soit son origine, ce faisceau accessoire (fig. 415, 2'), le plus souvent arrondi et toujours fort grêle, se dirige obliquement en haut et en avant ; il croise en écharpe la face superficielle de l'hyo-glosse, atteint le faisceau moyen du stylo-glosse et se joint à ce dernier faisceau pour gagner avec lui la pointe de la langue.

b. *Rapports.* — Le muscle hyo-glosse présente des rapports importants. — Sa *face profonde* répond successivement au constricteur moyen du pharynx, au pharyngo-glosse et au génio-glosse. Cette face est encore en rapport avec l'artère linguale, qui s'applique

contre elle en la croisant un peu obliquement d'arrière en avant et de bas en haut. — Sa *face superficielle* est recouverte en grande partie par les muscles mylo-hyoïdien, stylo-hyoïdien et digastrique. Elle répond, en outre : 1° à la glande sous-maxillaire, qui repose sur sa partie postérieure (voy. cette glande) ; 2° au canal de Warthon et aux deux nerfs lingual et grand hypoglosse, qui la croisent d'avant en arrière.

c. *Action.* — Les muscles hyo-glosses sont les muscles abaisseurs de la langue : ils la compriment transversalement et la rapprochent de l'os hyoïde. Lorsque la langue a été portée en avant par l'action des génio-glosses, la contraction des hyo-glosses la porte en arrière et la ramène dans la cavité buccale.

Chondro-glosse. — On a décrit sous ce nom et considéré comme une dépendance de l'hyo-glosse un petit faisceau musculaire qui naît, en arrière, sur le côté interne de la petite corne de l'hyoïde et se porte ensuite en avant et en haut, pour venir se terminer, de chaque côté de la ligne médiane, à la face dorsale de la langue. Ce faisceau manque quelquefois, contrairement à l'assertion de Haller, qui le regardait comme constant. En outre, il nous paraît devoir être distingué de l'hyo-glosse, dont il est séparé à son origine hyoïdienne par l'artère linguale et par le muscle pharyngo-glosse.

4° **Palato-glosse.** — Le muscle palato-glosse, appelé encore *muscle glosso-staphylin* (fig. 416, 7), est situé dans l'épaisseur du pilier antérieur du voile du palais. Il en constitue la portion centrale et pour ainsi dire le squelette.

a. *Insertions.* — Il s'insère, en haut, sur la face inférieure du voile du palais. De là, il descend vers la base de la langue, en décrivant une courbe à concavité dirigée en avant et en haut, et vient s'épanouir sur le bord correspondant de la langue, en confondant ses fibres avec celles du pharyngo-glosse et de la portion moyenne du stylo-glosse.

b. *Rapports.* — Le muscle palato-glosse répond à la muqueuse dans la plus grande partie de son étendue.

c. *Action.* — Quand il se contracte, il porte la langue en haut et en arrière.

5° **Pharyngo-glosse.** — On donne ce nom de muscle pharyngo-glosse (fig. 416 et 417, 8, 8') à un paquet de faisceaux musculaires que le constricteur supérieur du pharynx jette sur les côtés de la langue.

Ces faisceaux se distinguent en supérieurs et inférieurs. — Les premiers longent le bord correspondant de la langue, en se confondant avec les faisceaux du palato-glosse et les faisceaux moyens du stylo-glosse, qui présentent la même direction. — Les faisceaux inférieurs, obliques en bas et en avant, s'engagent au-dessous de l'hyo-glosse et se continuent là, en partie avec les fibres du génio-glosse, en partie avec les fibres du lingual inférieur.

Comme le muscle précédent, le pharyngo-glosse, par ses contractions, porte la langue en arrière et en haut.

6° **Amygdalo-glosse.** — L'amygdalo-glosse (fig. 417, 3), découvert et bien décrit par Broca, est un petit muscle aplati et mince, qui s'étend, comme son nom l'indique, de la région amygdalienne à la langue.

a. *Insertions.* — Il prend naissance, en haut, sur cette portion de l'aponévrose pharyngienne qui recouvre la face externe de l'amygdale. De là, il se porte verticalement en bas, entre le pharyngo-glosse et la muqueuse, et atteint bientôt la base de la langue. Changeant alors de direction pour devenir transversal, il gagne la ligne médiane et s'y termine en s'entre-croisant avec celui du côté opposé.

b. *Rapports.* — Dans cette dernière portion de son trajet, l'amygdalo-glosse se place immédiatement au-dessous du lingual supérieur, croisant à angle droit la direction de ce dernier muscle.

c. *Action.* — Réunis l'un à l'autre, les deux amygdalo-glosses forment dans leur

ensemble une espèce de sangle qui répond aux amygdales par ses deux extrémités et à la base de la langue par sa partie moyenne. On conçoit alors que ces deux muscles, quand ils se contractent, portent en haut la base de la langue et tendent à l'appliquer contre le voile du palais.

7° **Lingual supérieur.** — Muscle impair et médian, le lingual supérieur est constitué par un système de fibres longitudinales et parallèles qui s'étalent au-dessous de la muqueuse de la langue, depuis la base jusqu'à la pointe.

a. *Insertions.* — Ce muscle, à son origine postérieure, se divise en trois portions distinctes : une portion médiane et deux portions latérales. — La portion médiane s'attache sur ce repli fibro-muqueux qui relie, sur la ligne médiane, l'épiglotte à la base de la langue (*repli glosso-épiglottique médian*). — Les deux portions latérales prennent naissance, à droite et à gauche, sur les petites cornes de l'os hyoïde.

Parties de ces différents points, les trois portions du lingual supérieur se portent en haut et en avant, en s'élargissant. Elles se rapprochent ainsi graduellement les unes des autres, arrivent au contact et finissent même par se confondre en une seule et même nappe musculaire, qui occupe la portion moyenne de la langue et que l'on peut suivre jusqu'à la pointe.

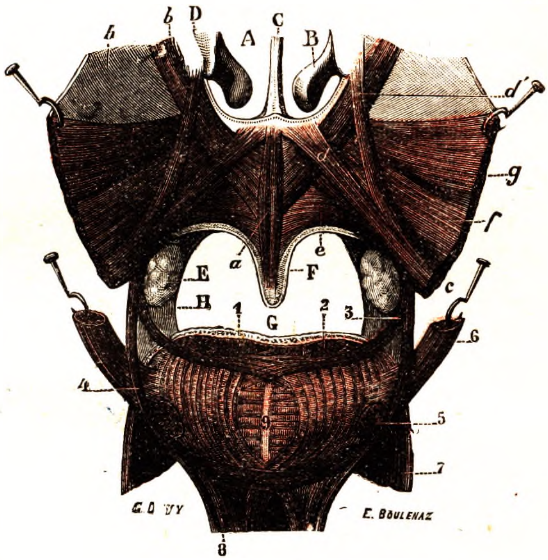


Fig. 417.

Coupe vertico-transversale de la langue, pratiquée en arrière des amygdales, segment antérieur de la coupe.

En haut de la figure, les muscles du voile du palais et de la partie supérieure du pharynx ont été disséqués, divisés en arrière sur la ligne médiane et érignées en dehors.

A, cavité des fosses nasales. — B, cornets inférieurs. — C, cloison. — D, portion cartilagineuse de la trompe d'Eustache. — E, amygdales. — F, luette. — G, cavité buccale. — H, pilier antérieur du voile du palais.

1, muqueuse de la langue. — 2, coupe du muscle lingual supérieur. — 3, muscle amygdalo-glosse. — 4, muscle pharyngo-glosse. — 5, muscle lingual inférieur. — 6, muscle stylo-glosse. — 7, muscle hyo-glosse. — 8, muscle génio-glosse. — 9, septum lingual.

a, palato-staphylin. — *b*, péristaphylin interne. — *c*, pharyngo-staphylin, avec : *d*, son faisceau accessoire interne ; *d'*, son faisceau accessoire externe. — *e*, fibres de ce muscle venant de la partie moyenne du voile du palais. — *f*, fibres internes s'entrecroisant en arrière avec celles du côté opposé. — *g*, constricteur supérieur du pharynx. — *h*, membrane fibreuse du pharynx.

b. *Rapports.* — Par sa *face inférieure,* le lingual supérieur est en rapport avec les muscles sous-jacents. — Par sa *face supérieure,* il répond à la muqueuse de la face dorsale de la langue, à laquelle il adhère intimement : c'est un muscle peaucier de la langue. — Latéralement, il se confond avec les fibres longitudinales du palato-glosse, du pharyngo-glosse et du stylo-glosse, Il en résulte que la face supérieure et les deux bords de la langue sont recouverts par une espèce de gouttière musculaire à concavité inférieure, gouttière absolument indivise et à la constitution de laquelle concourent les quatre muscles précités.

c. *Action.* — Quand il se contracte, le lingual supérieur élève la pointe de la langue, en même temps qu'il la porte en arrière : c'est un muscle *élévateur et rétracteur* de la pointe.

8° **Lingual inférieur.** — Le lingual inférieur, comme son nom l'indique, occupe la face

inférieure de la langue. Il est situé au-dessous du stylo-glosse, entre le génio-glosse, qui est en dedans, et l'hyo-glosse, qui est en dehors.

a. *Insertions.* — Il tire sa principale origine des petites cornes de l'os hyoïde. Mais il reçoit en même temps de nombreux faisceaux de renforcement du pharyngo-glosse et de la portion inférieure du stylo-glosse.

Quelle que soit leur provenance, les faisceaux constitutifs du lingual inférieur se portent tous en avant, en suivant une direction légère ascendante, et viennent se terminer à la face profonde de la muqueuse qui revêt la pointe de la langue.

b. *Rapports.* — Envisagé au point de vue de ses rapports, le lingual inférieur est situé au-dessous du stylo-glosse, entre le muscle génio-glosse, qui est en dedans, et le muscle hyo-glosse, qui est en dehors.

c. *Action.* — Par ses contractions, le muscle lingual inférieur raccourcit la langue dans son diamètre antéro-postérieur, en même temps qu'il attire sa pointe en bas et en arrière : c'est un muscle *abaisseur et rétracteur* de la pointe.

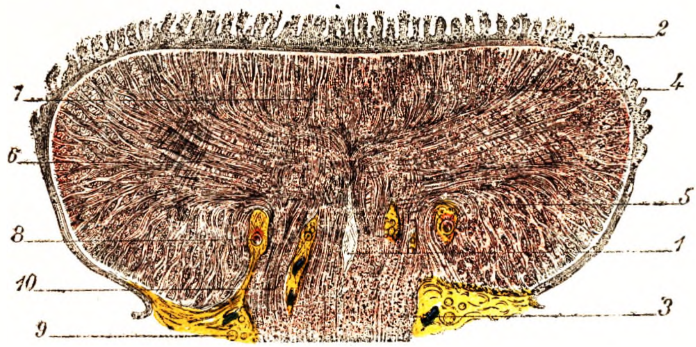


Fig. 418.

Coupe frontale de la langue passant par sa partie moyenne (d'après TOLDT).

1, septum lingual. — 2, muqueuse linguale, avec ses papilles. — 3, muscle génio-glosse. — 4, muscle longitudinal supérieur. — 5, muscle longitudinal inférieur. — 6, muscle transverse de la langue. — 7, fibres verticalement ascendantes, représentant la portion terminale des fibres du transverse. — 8, artère linguale. — 9, nerf lingual. — 10, nerf grand hypoglosse.

9° **Transverse.** — Le muscle transverse, ainsi appelé en raison de sa direction, est constitué par un ensemble de faisceaux qui se portent transversalement de la ligne médiane vers les bords de la langue.

a. *Insertions.* — Ces faisceaux s'attachent, en dedans, sur les deux faces du septum lingual et se terminent, en dehors, sur la muqueuse des bords de la langue.

b. *Rapports.* — Dans ce trajet, ils s'entre-croisent çà et là et d'une façon fort irrégulière avec les fibres de direction différente qu'ils rencontrent, tout particulièrement avec celles qui ont une direction longitudinale.

c. *Action.* — Les fibres du muscle transverse, se contractant simultanément du côté gauche et du côté droit, rapprochent de la ligne médiane les bords de la langue sur lesquels elles s'insèrent et diminuent naturellement les dimensions transversales de cet organe. Comme conséquence, la langue s'arrondit et s'effile en projetant sa pointe hors de la cavité buccale.

EN RÉSUMÉ, toutes les fibres musculaires de la langue, quels que soient leur origine, leur trajet et leur terminaison, peuvent être divisées, au point de vue de leur direction, en trois groupes : fibres longitudinales, fibres verticales, fibres transversales.

α. Les *fibres longitudinales* cheminent parallèlement à l'axe antéro-postérieur de la langue. Elles ont pour origine : 1° en haut, le lingual supérieur ; 2° en bas, le lingual inférieur, les faisceaux inférieurs du pharyngo-glosse et les faisceaux postérieurs du génio-glosse ; 3° sur les côtés, le pharyngo-glosse (faisceaux supérieurs), le palato-glosse et le stylo-glosse (faisceaux moyens).

β. Les *fibres verticales* proviennent également de plusieurs sources : 1° sur la ligne médiane, du génio-glosse ; 2° sur les côtés, de la portion ascendante des hyo-glosses.

γ. Les *fibres transversales*, enfin, ont pour type les fibres du muscle transverse, qui, comme nous l'avons vu, se portent horizontalement du septum médian aux bords de la langue. A ces fibres du transverse viennent se joindre : 1° les fibres de la portion horizontale de l'hyo-glosse ; 2° les faisceaux supérieurs du stylo-glosse ; 3° la portion horizontale de l'amygdalo-glosse.

Les trois ordres de fibres précités peuvent être mis en évidence par la dissection. Mais c'est surtout sur des coupes verticales, transversales ou antéro-postérieures, qu'ils apparaissent avec netteté, comme on le voit sur les figures 417 et 418. Ces coupes nous montrent, en même temps, que les faisceaux musculaires en question s'entre-croisent et s'enchevêtrent sous les angles les plus divers et, d'autre part, sont séparés les uns des autres par un tissu adipeux mou et presque fluide.

§ 3. — Muqueuse linguale.

La muqueuse linguale est cette portion de la muqueuse bucco-pharyngienne qui revêt, dans la plus grande partie de son étendue, le corps musculaire de la langue. Après quelques *considérations générales* sur sa disposition, son épaisseur, sa consistance et sa coloration, nous étudierons successivement ses *papilles* et sa *structure*.

1° Considérations générales. — La muqueuse linguale enveloppe le corps musculaire de la langue à la manière d'un étui. Elle en recouvre toutes les régions, à l'exception de la base, sur le pourtour de laquelle on la voit se réfléchir pour se continuer avec les muqueuses voisines. C'est ainsi que, en arrière, elle se confond avec les muqueuses du pharynx et du larynx, en formant en avant de l'épiglotte les trois replis dits *glosso-épiglottiques*. Sur les côtés, elle se continue avec la muqueuse du voile du palais et de l'amygdale. En avant et en bas, elle se continue de même avec la muqueuse du plancher de la bouche, en formant sur la ligne médiane ce repli semi-lunaire que nous avons décrit plus haut sous le nom de *frein* ou *filet*.

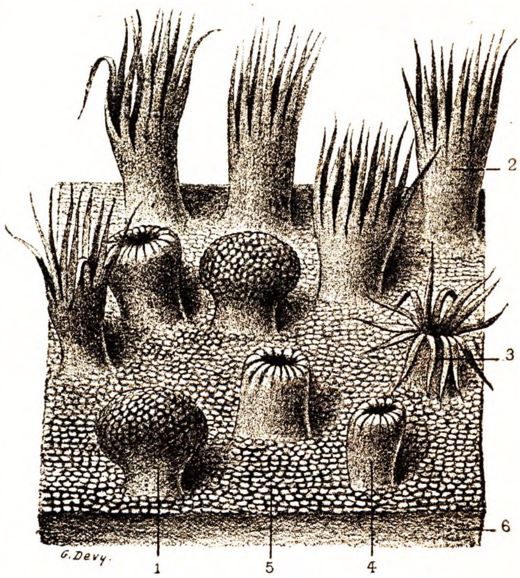


Fig. 419.

Une portion de la muqueuse linguale considérablement grossie, pour montrer l'aspect des papilles (*schématique*).

1, 1, deux papilles fongiformes, avec leur tête et leur pédicule. — 2, papille corolliforme, dont les prolongements se portent en haut. — 3, papille corolliforme, dont les prolongements se renversent en dehors. — 4, papille corolliforme, dont les prolongements se renversent en dedans. — 5, papilles hémisphériques. — 6, coupe de la muqueuse.

L'*épaisseur* de la muqueuse linguale est loin d'être uniforme : mince et transparente sur la face inférieure de la langue, cette membrane s'épaissit légèrement en atteignant les bords. Elle s'épaissit encore en passant des bords sur la face dorsale. Elle présente son maximum d'épaisseur à la partie moyenne du dos de la langue, entre le V lingual et la pointe.

La *consistance* de la muqueuse linguale varie, comme son épaisseur, suivant les régions que l'on examine. C'est encore sur le tiers moyen de la face dorsale que cette consistance est la plus grande. Elle est plus faible sur la face inférieure, plus faible encore au niveau des bords, à la base et à la pointe. Il est à remarquer que, sur ces derniers points, l'enveloppe muqueuse de la langue se laisse facilement déchirer.

Quant à sa *coloration*, elle est presque toujours rosée sur la face inférieure. Sur la face supérieure et sur les bords, elle est également rosée ou même rouge immédiatement après le repas ; mais, après une abstinence de quelques heures et principalement le matin à jeun, elle est plus ou moins blanche, quelquefois même jaunâtre. On sait l'importance clinique que les médecins attachent à cette coloration blanchâtre de la langue (*langue saburrale, langue chargée*).

2° **Papilles de la langue.** — La surface libre de la muqueuse linguale nous présente sur tous ses points une multitude de petites élevures, appelées *papilles*. Découvertes en 1665 par Malpighi, minutieusement étudiées plus tard par Ruysch en 1751 et par Albinus en 1754, ces papilles ont été parfaitement décrites depuis par tous les anatomistes au point de vue de leur répartition topographique et de leur configuration extérieure. Mais ce sont les travaux de Loven et de Schwalbe, qui, en nous faisant connaître le corpuscule du goût, nous ont fixés sur leur structure intime. Nous étudierons tout d'abord la forme et la division des papilles ; puis, leurs différentes espèces une fois connues, nous indiquerons leur mode de répartition topographique à la surface de la langue.

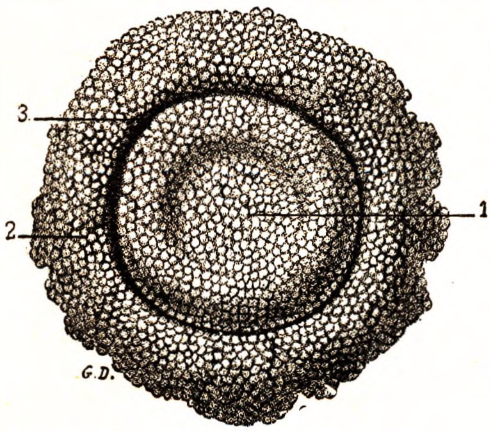


Fig. 420.
Une papille calciforme, vue d'en haut.
1, mamelon central ou papille proprement dite. — 2, bourrelet circulaire ou *vallum*. — 3, rigole circulaire ou fossé.

A. Forme et division. — Parfaitement visibles à la loupe, ou même à l'œil nu, les papilles de la langue nous présentent de nombreuses variations de forme et de volume. Nous pouvons, à ce sujet, les diviser en cinq groupes, savoir : 1° les *papilles caliciformes* ; 2° les *papilles fongiformes* ; 3° les *papilles filiformes* ; 4° les *papilles foliées* ; 5° enfin, les *papilles hémisphériques*. Les papilles hémisphériques sont des *papilles simples*. Les quatre autres groupes comprennent des papilles d'une structure plus complexe et sont formées chacune par la réunion de plusieurs papilles plus petites : on pourrait les appeler *papilles composées*.

a. *Papilles caliciformes*. — Les papilles caliciformes (fig. 420), qui sont à la fois les plus volumineuses et les plus importantes de toutes les papilles, se composent chacune d'une saillie centrale, *papille proprement dite*, qu'entoure un repli de la muqueuse affectant la forme d'un bourrelet circulaire ou *calice*. Entre la papille proprement dite et son bourrelet périphérique est creusée une dépression également circulaire : c'est le *fossé* ou la *rigole* de la papille caliciforme. Ces divers éléments se voient très nettement sur une coupe vertico-transversale de la papille (fig. 427, p. 527).

Au total, les papilles caliciformes se composent essentiellement d'une espèce de mamelon central entouré d'un fossé et d'un rempart (*vallum*), d'où le nom de *papillæ circum-*

vallatæ (papilles entourées d'un rempart) que lui donnaient, non sans raison, les anciens anatomistes et sous lequel on les désigne encore aujourd'hui dans certains traités classiques.

Le mamelon central de la papille caliciforme mesure de 1 millimètre à 1^{mm},5 de hauteur. Légèrement étranglé à son extrémité adhérente, il s'élargit plus ou moins à son extrémité libre ; cette extrémité libre est régulièrement circulaire, aplatie ou convexe, plus rarement déprimée en forme de cupule.

b. *Papilles fongiformes.* — Les papilles fongiformes (fig. 419, 1, et 423, 3), ainsi appelées en raison de leur ressemblance avec un champignon (*fungus*), sont renflées à leur extrémité libre, rétrécies au contraire à leur extrémité adhérente. Elles se composent ainsi d'une *tête* plus ou moins volumineuse et arrondie, que supporte un *pédicule* plus ou moins long et plus ou moins grêle. Leur longueur mesure de 0^{mm},7 à 1^{mm},8 ; leur largeur, de 0^{mm},8 à 1 millimètre.

c. *Papilles filiformes.* — Les papilles filiformes (fig. 421 et 422) se présentent à l'œil sous la forme de petites élevures cylindriques ou coniques, du sommet desquelles s'échappe un bouquet de prolongements filiformes. Ce sont les *papilles corolliformes* de Sappey. Elles mesurent de 1/3 de millimètre à 3 millimètres de longueur.

d. *Papilles foliées.* — Les papilles foliées, que l'on observe sur les bords de la langue au voisinage de la base, sont constituées par une série de plis verticaux, adossés les uns aux autres par leurs faces correspondantes, comme le seraient les feuillets d'un livre ou, si l'on veut, les lames du cervelet. Chacun de ces plis est séparé des plis voisins par un sillon de même direction, qui est d'autant plus profond que les plis en question sont plus développés.

e. *Papilles hémisphériques.* — Beaucoup plus nombreuses, mais aussi beaucoup plus petites que les précédentes, les papilles hémisphériques ne diffèrent pas des papilles dermiques que nous présente la peau. Comme ces dernières, elles occupent la face superficielle du chorion muqueux et affectent les formes les plus diverses : une forme conique, une forme hémisphérique, une forme mamelonnée, etc. Les papilles hémisphériques sont d'une extrême petitesse et rarement visibles à l'œil nu.

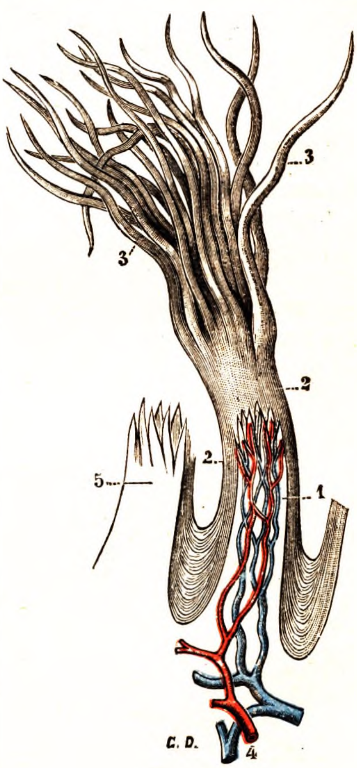


Fig. 421.
Papilles corolliformes (d'après TODD et BOWMAN).

1, papille proprement dite. — 2, son revêtement épithélial, d'où s'échappent : 3, 3, des prolongements filiformes. — 4, vaisseaux de la papille. — 5, une papille corolliforme dépourvue de son revêtement épithélial.

B. RÉPARTITION TOPOGRAPHIQUE DES PAPILLES LINGUALES. — Les différents ordres de papilles que nous venons de décrire occupent à la surface de la langue une situation déterminée, qu'il est important de bien connaître pour établir ensuite quelles sont les régions de la muqueuse où s'exerce le sens du goût.

a. *Situation des papilles caliciformes.* — Les papilles caliciformes, tout d'abord, sont au nombre de 9 ou de 11 et sont situées exclusivement sur la face dorsale de la langue, à la réunion de son tiers postérieur avec ses deux tiers antérieurs. Elles se disposent là, de

chaque côté de la ligne médiane (fig. 409, 8), en une série linéaire, qui se dirige obliquement de dedans en dehors et d'arrière en avant. En se réunissant par leur extrémité

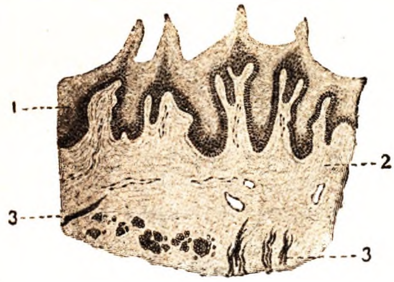


Fig. 422.
Coupe perpendiculaire de la muqueuse linguale de l'homme, papilles filiformes ou corolliformes (d'après TOURNEUX).

1, épithélium pavimenteux stratifié. — 2, chorion de la muqueuse, surmonté de cinq papilles filiformes. — 3, fibres musculaires striées.

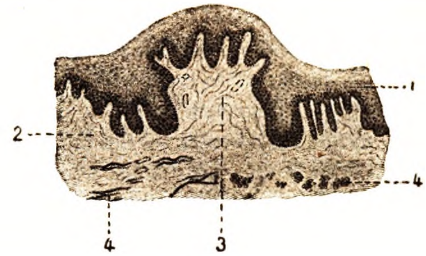


Fig. 423.
Coupe perpendiculaire de la pointe de la langue chez l'homme, une papille fongiforme (d'après TOURNEUX).

1, épithélium pavimenteux stratifié. — 2, chorion de la muqueuse. — 3, papille fongiforme dermique, hérissée de papilles secondaires. — 4, fibres musculaires striées

interne, ces deux séries de papilles caliciformes (série de droite et série de gauche) forment par leur ensemble une figure géométrique qui rappelle très exactement un V majuscule : c'est, comme nous l'avons vu plus haut, le *V lingual*. La papille qui occupe le sommet (9) du V est la plus volumineuse du groupe. Le bourrelet qui l'entoure et qui, lui aussi, est très développé, la dépasse ordinairement en hauteur, de telle sorte qu'elle semble surgir du fond d'une cavité : cette cavité, naturellement impaire et médiane, constitue le *trou borgne de la langue* ou *foramen cæcum*. Les deux branches du V lingual se dirigent l'une et l'autre vers le bord correspondant de la langue ; mais, comme nous le montre la figure 409, elles s'arrêtent constamment à quelque distance de ce bord.

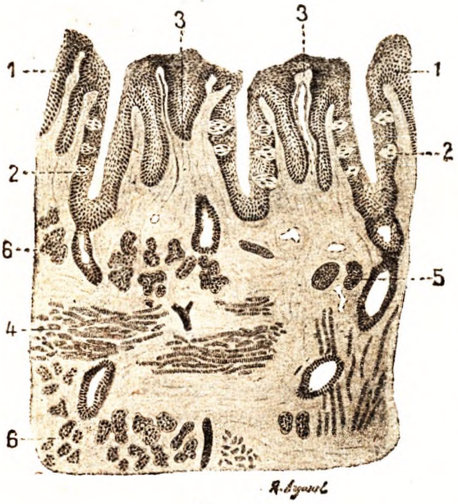


Fig. 424.
Coupe perpendiculaire aux lamelles de l'organe folié du lapin (d'après TOURNEUX).

1, épithélium pavimenteux stratifié. — 2, bourgeons gustatifs. — 3, lamelles renfermant trois crêtes dermiques, dont la médiane est vasculaire et dont les deux latérales renferment des nerfs se rendant aux organes du goût. — 4, fibres musculaires striées. — 5, faisceau nerveux. — 6, glandes séreuses.

Nous ajouterons que les papilles caliciformes sont inégales en volume et que ce volume diminue graduellement, en allant de la ligne médiane vers le bord libre de la langue.

b. *Situation des papilles fongiformes.* — Les papilles fongiformes, au nombre de 150 à 200 (SAPPEY), sont irrégulièrement disséminées à la face dorsale de la langue, en avant du V lingual, principalement au niveau des bords de la pointe. On en rencontre bien encore en arrière du V ; mais elles y sont en très petit nombre et elles se trouvent toujours immédiatement en arrière des papilles caliciformes.

c. *Situation des papilles filiformes.* — Les papilles filiformes occupent toute la portion de la face dorsale de la langue qui est située en avant du V lingual. En se juxtaposant

les unes à la suite des autres, elles forment des séries linéaires (fig. 409), qui se dirigent obliquement du sillon médian de la langue vers ses bords, parallèlement aux deux branches du V.

d. *Situation des papilles foliées.* — Les papilles foliées s'observent seulement, ainsi que nous l'avons dit plus haut, sur la partie postérieure des bords de la langue. Ces papilles foliées sont rudimentaires chez l'homme ; mais elles présentent un développement remarquable chez certains animaux. Chez le lapin notamment (fig. 424), ainsi que chez le lièvre, elles forment de chaque côté de la langue une saillie ovalaire, comprenant de 10 à 15 plis parallèles, dont l'ensemble constitue, pour ces espèces animales, les *organes foliés* de MAYER ou *organes latéraux du goût.*

e. *Situation des papilles hémisphériques.* — Quant aux papilles hémisphériques ou papilles simples, on les rencontre sur toute l'étendue de la muqueuse linguale. Elles existent non seulement dans les régions où les autres papilles font défaut, mais encore sur le sommet des papilles caliciformes, fongiformes, filiformes, ainsi que sur les plis foliés.

3° **Constitution anatomique de la muqueuse linguale.** — Envisagées au point de vue de sa constitution anatomique, la muqueuse linguale nous offre à considérer, outre ses vaisseaux et ses nerfs, qui feront l'objet du paragraphe suivant : 1° la *muqueuse proprement dite* ; 2° des *glandes* ; 3° des formations spéciales, appelées *bourgeons du goût.*

A. MUQUEUSE PROPREMENT DITE. — La muqueuse linguale proprement dite, analogue en cela à toutes les muqueuses, est formée de deux couches : une couche profonde ou *chorion* ; une couche superficielle ou *épithéliale* (voy. les *Traités d'histologie*).

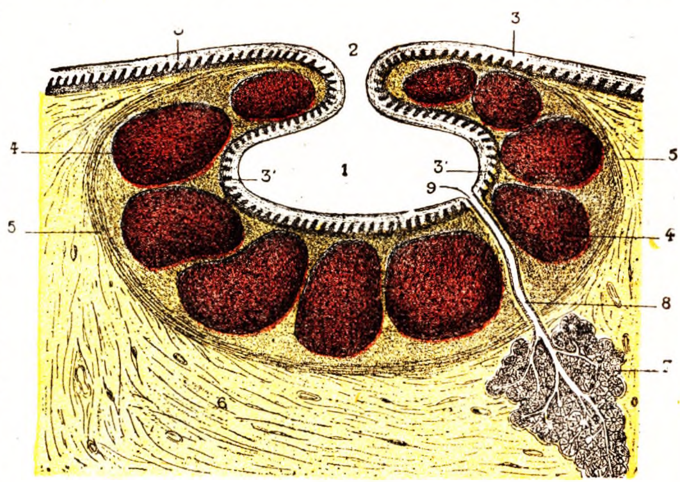


Fig. 425.

Une glande folliculeuse de la langue, vue en coupe verticale.

1, cavité du follicule. — 2, son canal excréteur. — 3, muqueuse linguale. — 4, follicules clos. — 5, tissu cellulaire enveloppant le follicule. — 6, tissu cellulaire sous-muqueux. — 7, glande muqueuse. — 8, son canal excréteur. — 9, orifice de ce canal s'ouvrant dans la cavité de la glande folliculeuse.

B. GLANDES. — Les glandes de la muqueuse linguale sont de deux sortes : les *glandes folliculeuses* et les *glandes muqueuses* ou *séreuses.*

a. *Glandes folliculeuses.* — Les glandes folliculeuses sont situées sur le dos de la langue, en arrière du V lingual, où elles forment une traînée continue de l'épiglotte aux papilles caliciformes et d'une amygdale à l'autre.

Ces glandes se présentent sous la forme de petites saillies irrégulièrement hémisphériques ou lenticulaires, de 1 à 4 millimètres de diamètre (fig. 409, 11).

b. *Glandes muqueuses.* — Les glandes muqueuses ou séreuses sont des glandes en grappe, en tout semblables aux glandes en grappe qui se trouvent disséminées sur les parois de la cavité buccale. Considérées dans leur ensemble, elles sont disposées en une

espèce de fer à cheval, dont la partie moyenne répond au tiers postérieur de la langue et dont les branches longent d'arrière en avant les bords de cet organe, pour venir se terminer sur sa face inférieure, de chaque côté de la pointe. On les divise d'ordinaire en trois groupes : un *groupe postérieur*, un *groupe latéral* et un *groupe antéro-inférieur.*

α. Le *groupe postérieur*, impair et médian, comprend toutes les glandes qui se trouvent situées en arrière du V lingual, entre une amygdale et l'amygdale du côté opposé. Ces glandes, remarquables par leur nombre et par leur volume, sont situées au-dessous de la couche des glandes folliculeuses, dans le tissu cellulaire sous-muqueux. Leur corps ou partie sécrétante repose exactement sur le muscle lingual supérieur. Leur canal excréteur vient s'ouvrir à la surface libre de la muqueuse, soit entre les glandes folliculeuses, soit dans la cavité même de ces glandes (fig. 425, 7). Cette dernière disposition est même la plus commune.

β. Le *groupe latéral* ou groupe des bords de la langue forme une traînée continue, qui s'étend depuis les papilles caliciformes jusqu'à la pointe. Ces glandes présentent cette particularité qu'elles reposent par leur base, non plus sur le muscle sous-jacent comme tout à l'heure, mais dans l'épaisseur même de ce muscle : elles sont intramusculaires. Constamment, les glandes muqueuses latérales constituent à la partie postérieure des bords de la langue, juste au niveau du point où se trouvent les papilles foliées, un petit groupe distinct, que l'on désigne improprement sous le nom de *glande de Weber.* Ce n'est pas, en effet, une glande unique, mais un groupe de plusieurs petites glandes massées sur le même point. Leurs canaux excréteurs viennent s'ouvrir à la face inférieure de la langue.

γ. Le *groupe antéro-inférieur* ou *groupe de la pointe* forme de même, à la face inférieure de la langue et de chaque côté de la ligne médiane, un autre petit groupe distinct, qui a été signalé pour la première fois par Blandin, en 1823, et décrit à nouveau en 1845 par Nuhn. On le désigne indistinctement sous les noms de *glande de Blandin* ou de *glande de Nühn.* La glande de Blandin, constituée comme la glande de Weber par la réunion sur un même point de plusieurs glandes distinctes, se présente à l'œil sous la forme d'une petite masse oblongue, mesurant de 15 à 20 millimètres de longueur, 7 à 8 millimètres de largeur, 5 ou 6 millimètres de hauteur. Elle est située dans l'épaisseur des muscles stylo-glosse et lingual inférieur. Ses conduits excréteurs, au nombre de cinq ou six, s'ouvrent perpendiculairement sur la face inférieure de la langue de chaque côté du frein (fig. 411, 5 et 9).

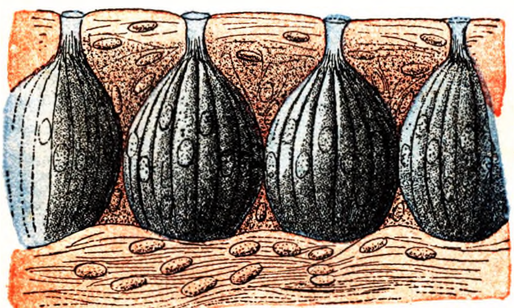


Fig. 426.
Bourgeons du goût de l'organe latéral du lapin (d'après Engelmann).

C. Bourgeons du gout. — Les bourgeons du goût, encore appelés *bourgeons gustatifs* ou *corpuscules du goût,* sont particuliers à la muqueuse de la langue. Situés dans l'épaisseur de sa couche épithéliale, ils constituent les organes essentiels du goût.

Comme nous le montre nettement la figure 426, ces formations ressemblent assez exactement à des ballons ou à des bouteilles légèrement renflées : le fond de la bouteille répond au chorion, tandis que son col traverse perpendiculairement les assises superficielles de l'épithélium et débouche à la surface libre de la muqueuse par un petit orifice circulaire, appelé *pore gustatif.* Par cet orifice s'échappe un petit bouquet de prolongements filiformes, les *cils gustatifs.*

Envisagés au point de vue de leur répartition topographique, les bourgeons du goût se rencontrent, chez l'homme, en deux points seulement : sur les papilles caliciformes et sur les papilles fongiformes. Ces bourgeons étant les organes essentiels du goût, leur répartition sur ces deux ordres de papilles nous permet de conclure que le sens du goût se trouve localisé chez l'homme aux régions qu'occupent ces papilles, c'est-à-dire aux bords de la langue, aux deux tiers antérieurs de sa face dorsale et à la région du V lingual, où il présente bien certainement son maximum d'activité. Sur les papilles caliciformes (fig. 427, 4), les bourgeons gustatifs occupent les faces latérales de ces papilles, qu'ils entourent

comme d'une espèce de ceinture. On les trouve encore, mais en petit nombre, sur la circonférence interne du bourrelet de la papille. Sur les papilles fongiformes, ils se montrent seulement au niveau de l'extrémité libre ou tête de ces papilles.

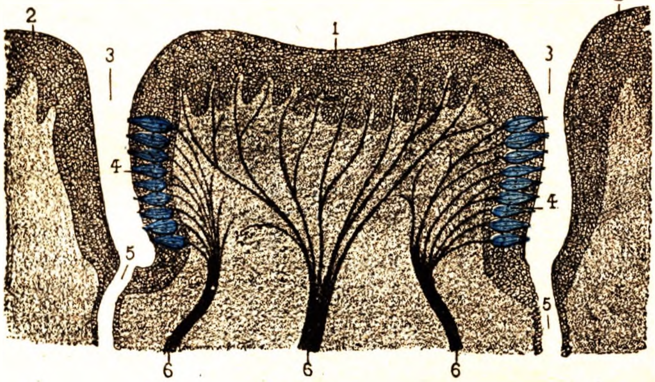


Fig. 427.

Coupe verticale d'une papille caliciforme pour montrer la disposition des bourgeons du goût.

1, extrémité supérieure de la papille. — 2, son bourrelet. — 3, sa rigole circulaire. — 4, 4, corpuscules du goût. — 5, orifice glandulaire. — 6, nerfs de la papille.

Au point de vue de la structure intime des bourgeons du goût et de leur relation avec les nerfs gustatifs, voyez les traités d'histologie.

ARTICLE III

VAISSEAUX ET NERFS

La langue, comme tous les organes auxquels sont dévolues des fonctions importantes, possède des vaisseaux et des nerfs fort nombreux. Nous les envisagerons successivement :

1° *Sur le corps musculaire* ;

2° *Sur la muqueuse.*

§ 1. — Vaisseaux et nerfs du corps musculaire.

1° **Artères.** — Les artères destinées à la portion musculeuse de la langue proviennent de la *linguale*, de la *palatine inférieure* et de la *pharyngienne inférieure*, branches immédiates ou médiates de la carotide externe (voy. cette artère).

2° **Veines.** — Les veines, ainsi que nous l'avons vu (voy. *Angéiologie*), se portent pour la plupart sur la face externe du muscle hyo-glosse et s'y réunissent en un tronc commun, la *veine linguale proprement dite*, laquelle se jette dans la jugulaire interne.

3° **Lymphatiques.** — Les lymphatiques du corps musculaire de la langue ont été injectés à l'aide de la méthode de Gerota, par Kuttner d'abord, puis par Poirier. Ils s'unissent, après un trajet toujours très court, aux efférents du réseau superficiel ou muqueux, que nous décrirons plus loin (voy. p. 529).

4° **Nerfs.** — Les nerfs des muscles de la langue émanent de deux sources : du facial et du grand hypoglosse :

α. Le *facial* fournit à la langue le rameau dit *lingual*, qui s'anastomose constamment

avec le glosso-pharyngien et vient se distribuer au stylo-glosse et au glosso-staphylin, quelquefois au lingual inférieur.

β. Le *grand hypoglosse* est essentiellement le nerf moteur de la langue : il fournit des rameaux à chacun de ses muscles tant extrinsèques qu'intrinsèques. Ces rameaux se terminent, comme dans les autres muscles striés, par des plaques motrices, qui ne présentent ici aucune particularité nouvelle. LANNEGRACE (*Th. d'agr.*, 1878) croit devoir insister, cependant, sur la richesse des muscles de la langue en fibres nerveuses, richesse telle, dit-il, qu'aucun autre muscle de l'économie ne saurait lui être comparé.

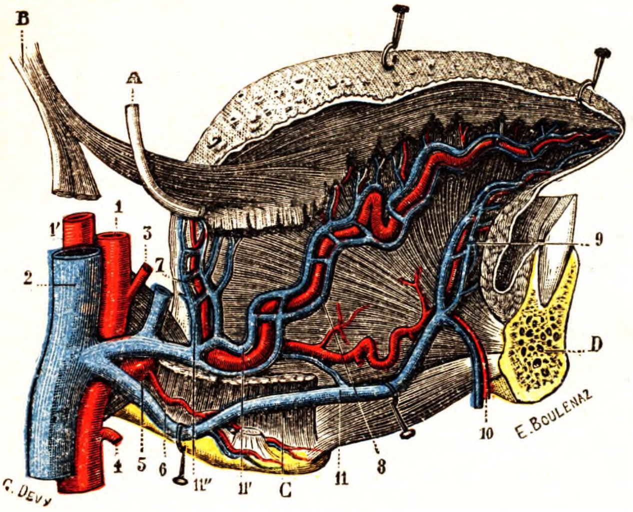


Fig. 428.

Les veines et artères de la langue, vue latérale (d'après HIRSCHFELD, légèrement modifiée).

1, artère carotide externe. — 2, veine jugulaire interne. — 3, artère faciale. — 4, artère thyroïdienne supérieure. — 5, artère linguale. — 6, rameau sus-hyoïdien. — 7, artère dorsale de la langue. — 8, artère ranine. — 9, artère sublinguale. — 10, une anastomose pour la sous-mentale. — 11, 11', 11'', veine de la langue.

A, nerf lingual. — B, muscle stylo-glosse. — C, muscle hyo-glosse. —D, symphyse mentonnière.

Le grand hypoglosse n'est pas seulement, pour la langue, un nerf moteur, mais aussi un nerf vaso-moteur. C'est lui, en effet, qui renferme la plus grande partie des éléments vaso-constricteurs de cet organe, tandis que le lingual possède les vaso-dilatateurs.

Les fibres vaso-motrices qui suivent le trajet de l'hypoglosse pour aller aux vaisseaux de la langue sont surtout des fibres d'emprunt : elles lui viennent du sympathique cervical par l'anastomose que le ganglion cervical supérieur fournit à la douzième paire (voy. NÉVROLOGIE). Pourtant, après avoir coupé le sympathique cervical et attendu le délai nécessaire pour que la dégénération soit complète dans l'extrémité terminale de fibres ainsi coupées, si on excite de nouveau le tronc de l'hypoglosse avec les précautions convenables, on voit qu'il agit encore partiellement sur les vaisseaux de la angue. Si, au contraire, au lieu de couper simplement le tronc du sympathique, on résèque le ganglion cervical supérieur, la propriété vaso-motrice de l'hypoglosse disparaît entièrement.

Ces résultats, fournis par l'expérimentation, peuvent admettre une double interprétation : ou bien les fibres vaso-motrices ont un centre trophique dans le ganglion cervical supérieur ; ou bien ces fibres proviennent partiellement d'une source autre que le sympathique cervical, soit d'un des nerfs voisins, soit des origines mêmes de l'hypoglosse (MORAT).

§ 2. — VAISSEAUX ET NERFS DE LA MUQUEUSE.

1° **Artères.** — Les artères destinées à la muqueuse de la langue proviennent des mêmes sources que celles qui se rendent à sa portion musculaire.

Elles sont fournies principalement : 1° par la *dorsale de la langue*, qui irrigue la partie postérieure de la muqueuse ; 2° par la *ranine* et par la *sublinguale*, qui irriguent la partie antérieure.

Ces différentes artères, après avoir jeté de nombreux ramuscules tout autour des glandes muqueuses et des glandes folliculeuses, viennent former dans la couche superficielle du chorion un riche réseau d'où s'échappent les vaisseaux des papilles : une anse

simple pour les papilles hémisphériques ; des anses toujours multiples et plus ou moins ramifiées pour les grosses papilles, notamment pour les papilles corolliformes, fongiformes et caliciformes. De son côté, chaque bourgeon gustatif possède, à sa base, un réseau capillaire spécial exceptionnellement riche (Ranvier).

2° **Veines.** — Les veinules qui descendent des papilles se réunissent, au-dessous de la muqueuse linguale, avec les veines issues des formations glandulaires et viennent finalement aboutir à la jugulaire interne, ainsi que nous l'avons déjà vu en angéiologie.

Ranvier, en se basant sur certaines dispositions spéciales que présente la circulation veineuse dans l'organe folié du lapin, pense que, dans cet organe ainsi que dans les papilles caliciformes et fongiformes de l'homme, il pourrait bien se produire des phénomènes de turgescence vasculaire, qui seraient assez analogues aux phénomènes érectiles et ne seraient pas sans influence sur la gustation.

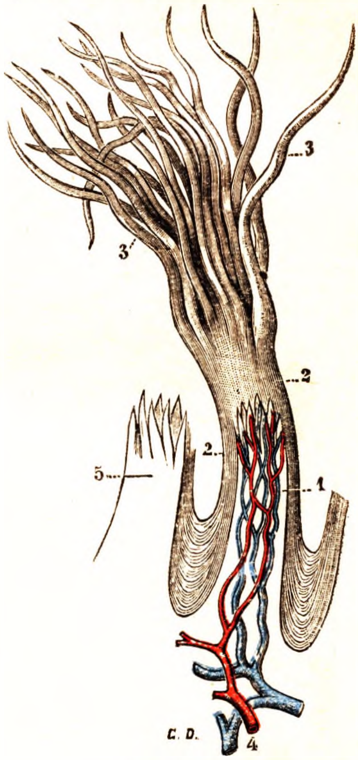


Fig. 429.
Une papille corolliforme avec ses vaisseaux.

1, papille proprement dite. — 2, son revêtement épithélial, d'où s'échappent : 3, 3, des prolongements filiformes. — 4, vaisseaux de la papille. — 5, une papille corolliforme dépourvue de son revêtement épithélial.

3° **Lymphatiques.** — Les lymphatiques de la muqueuse linguale ont été découverts, en 1847, par Sappey, qui nous en a donné une description aussi exacte que détaillée. Leur description a été reprise en 1898 par Küttner, en 1902 par Poirier et plus récemment (1906 et 1907) par Most et par Bartels. Ces derniers observateurs se sont servis de la méthode de Gerota.

A. Origines. — Il faut distinguer un réseau lymphatique muqueux superficiel et un réseau musculaire profond.

a. *Réseau muqueux.* — Très riche, il doit être envisagé dans la partie antérieure ou buccale, dans la partie postérieure ou pharyngienne de la muqueuse dorsale et dans la muqueuse de la face inférieure.

Partie buccale du réseau dorsal. — Le réseau est formé par des canaux d'une finesse extrême à la pointe de la langue. Un peu plus en arrière de ceux-ci, les mailles sont plus larges et s'orientent en séries linéaires parallèles aux séries papillaires, obliques à partir du sillon médian. Cet aspect penniforme est caractéristique.

Partie pharyngienne du réseau dorsal. — Les capillaires lymphatiques de cette région, moins nombreux en avant, forment un réseau assez lâche, parallèle au sillon oblique dessiné par les séries de follicules clos de l'amygdale linguale.

Face inférieure et bords de la langue. — Les mailles du réseau sont transversales, en continuité avec le réseau de la face supérieure par les lymphatiques marginaux, extrêmement nombreux et disposés perpendiculairement à la direction des bords.

b. *Réseau musculaire.* — Les lymphatiques profonds musculaires forment de riches plexus ordonnés autour des vaisseaux sanguins. Ils communiquent avec le réseau muqueux.

B. LYMPHATIQUES EFFÉRENTS. — Avec POIRIER, nous décrirons quatre groupes de collecteurs : 1° les lymphatiques de la pointe apicaux ; 2° les lymphatiques des bords ou marginaux ; 3° les lymphatiques basaux ; 4° les lymphatiques centraux.

a. *Lymphatiques apicaux.* — Au nombre de deux, ces vaisseaux cheminent sur le côté du frein de la langue, soit même dans l'épaisseur de ce repli. Arrivés au niveau du bord inférieur du maxillaire, ils se séparent. L'un, plus court, traverse le mylo-hyoïdien et se jette dans un ganglion sous-mental, tantôt le plus élevé (ganglion *sous-symphysien*), tantôt dans celui qui est le plus inférieur. Ce collecteur est inconstant. L'autre, plus long, constant, passe sous le digastrique, en arrière de sa poulie de réflexion, croise en dehors la grande corne hyoïdienne, suit la face postérieure de l'omo-hyoïdien et se termine dans le ganglion sus-omo-hyoïdien.

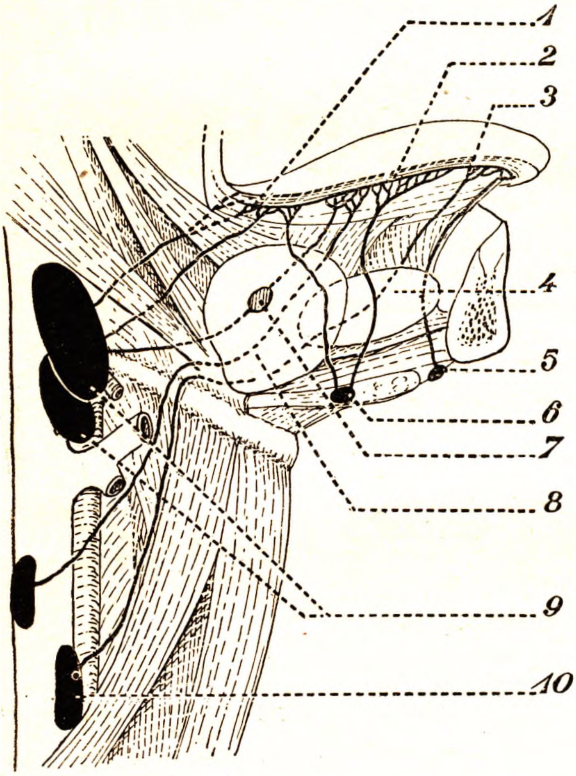


Fig. 430.
Lymphatiques apicaux et marginaux de la langue (*demi-schématique*) (d'après ROUVIÈRE).

1, Vaisseaux marginaux postérieurs. — 2, vaisseaux marginaux externes. — 3, vaisseaux apicaux. — 4, glande sublinguale. — 5, ganglion sous-mental. — 6, ganglion sous-maxillaire recliné. — 7, ganglion lingual. — 8, glande sous-maxillaire. — 9, ganglions sous-digastriques. — 10, ganglion sus-omo-hyoïdien.

b. *Lymphatiques marginaux.* — Les lymphatiques marginaux (POIRIER) comprennent dès collecteurs externes, internes et postérieurs.

Les *collecteurs externes* (3 à 4) passent en dehors de la glande sublinguale, traversent le mylo-hyoïdien et se terminent dans un ganglion sous-maxillaire. Les *collecteurs internes* (5 à 6) descendent en dedans de la glande sublinguale et de la glande sous-maxillaire, les uns passent en dehors de l'hyo-glosse et sont satellites du nerf grand hypoglosse et de la veine linguale ; les autres passent en dedans du muscle et suivent l'artère linguale. Arrivés au niveau de la grande corne de l'os hyoïde, ils aboutissent à la chaîne jugulaire interne, se jettent dans un ganglion antérieur élevé (ganglion sous-digastrique) (ganglion de Küttner) ou dans un ganglion plus bas situé, voisin du tronc tyro-linguo-facial. Suivant POIRIER, on peut dire que les troncs marginaux aboutissent le plus souvent « à un ganglion d'autant plus bas situé que leur origine linguale est plus antérieure ». — Les *collecteurs postérieurs* (3 ou 4) divergent dès leur naissance ; tandis que l'un croise la face externe du stylo-glosse et du digastrique et la carotide externe se terminant dans le ganglion de Küttner, deux autres, pour atteindre ce même ganglion, se dirigent franchement en arrière et passent en dedans du stylo-glosse et du pilier antérieur du voile du palais. Enfin, un quatrième collecteur marginal posté-

rieur aboutit à un ganglion sous-maxillaire en passant en dehors de la glande.

En résumé, les vaisseaux marginaux peuvent être classés ainsi : les uns, externes, cheminent en dehors des glandes salivaires et vont aux ganglions sous-maxillaires ; les autres, internes, passent en dedans de ces glandes et se rendent aux ganglions de la chaîne jugulaire interne.

c. *Lymphatiques basaux.* — Généralement au nombre de huit, les uns sont médians,

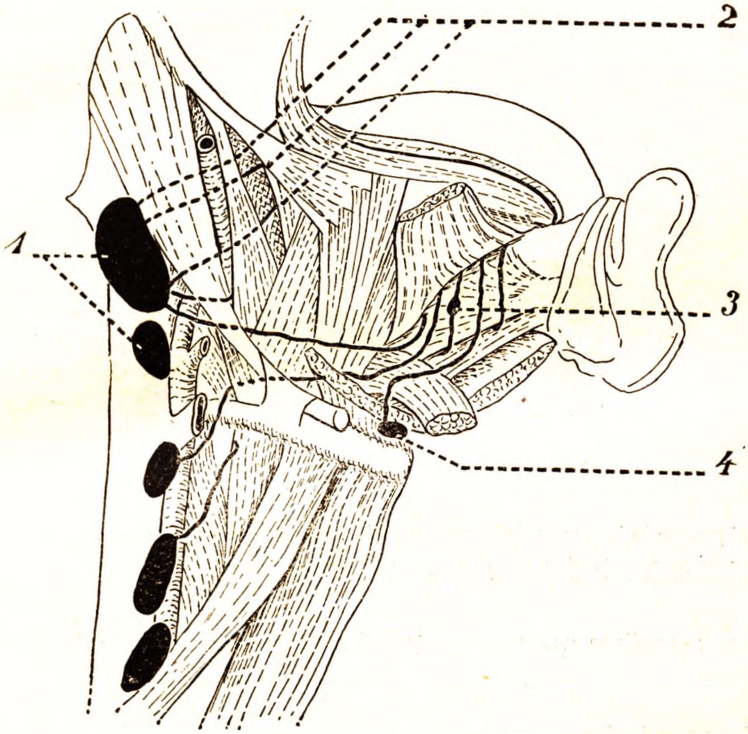


Fig. 431.

Vaisseaux lymphatiques basaux et centraux de la langue (*demi-schématique*) (d'après ROUVIÈRE).

1, ganglions sous-digastriques. — 2, vaisseaux basaux. — 3, ganglion lingual médian. — 4 ,ganglion sous-maxillaire.

les autres latéraux. Les collecteurs médians descendent jusqu'au repli osseux glosso-épiglottique médian. Au nombre de quatre, deux se coudent à droite, les deux autres, à gauche, atteignent le pôle inférieur de l'amygdale et, après avoir traversé la paroi du pharynx, aboutissent aux ganglions supérieurs de la chaîne jugulaire interne. Les collecteurs latéraux rejoignent les troncs médians au niveau de la partie inférieure de l'amygdale palatine et aboutissent au même ganglion que les collecteurs médians.

d. *Lymphatiques centraux.* — Au nombre de cinq à six, ils descendent dans l'épaisseur de la langue, entre les deux génio-glosses. Ils peuvent se croiser sur la ligne médiane. Au-dessous du génio-glosse ils se jettent les uns dans les ganglions sous-maxillaires, les autres dans les ganglions antérieurs de la chaîne jugulaire interne.

REMARQUE. — Il est important de signaler que la lymphe d'une moitié de la langue peut aller aux ganglions du côté opposé par quatre voies (ROUVIÈRE) : 1° par l'intermédiaire du réseau lymphatique muqueux ; 2° par les vaisseaux apicaux ; 3° par les vaisseaux basaux médians ; 4° par les collecteurs centraux.

Au total, les lymphatiques efférents de la langue se rendent aux trois groupes ganglionnaires suivants : 1° aux ganglions de la chaîne jugulaire interne, en particulier aux ganglions antérieurs de cette chaîne, ou s'échelonnent, depuis le ventre postérieur du digastrique jusqu'à l'omo-hyoïdien (toute la moitié latérale de la langue) ; 2° aux ganglions sous-maxillaires (moitié latérale de la langue, depuis la pointe jusqu'au V lin-

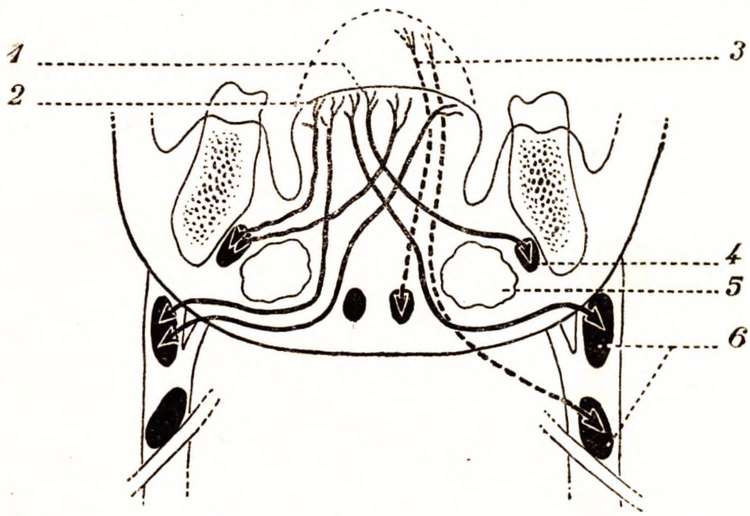


Fig. 432.

Lymphatiques de la langue et de leurs connexions ganglionnaires (schéma d'après Rouvière).

1, vaisseaux centraux. — 2, vaisseaux marginaux. — 3, vaisseaux apicaux. — 4, ganglions sous-maxillaires. — 5, glande sous-maxillaire. — 6, ganglions de la chaîne jugulaire interne.

gual) ; 3° aux ganglions sous-mentaux (relation directe mais inconstante avec le réseau apical).

4° **Nerfs et terminaisons nerveuses.** — Les filets nerveux destinés à la muqueuse linguale proviennent de deux sources principales : du lingual et du glosso-pharyngien. — Le *nerf lingual,* branche du trijumeau (grossi naturellement de la corde du tympan, *lingual mixte*), se ramifie dans les deux tiers antérieurs de la muqueuse de la langue. — Le *nerf glosso-pharyngien* se distribue aux papilles caliciformes et à la portion de la muqueuse linguale qui se trouve située immédiatement en arrière du V.

A ces deux nerfs, nerfs principaux, il convient d'ajouter un nerf de moindre importance, le *laryngé supérieur*. Ce nerf, branche de pneumogastrique, envoie quelques fibres à la portion toute postérieure de la muqueuse linguale, à cette portion qui avoisine l'épiglotte et les replis glosso-épiglottiques.

CHAPITRE III

SENS DE L'OLFACTION

FOSSES NASALES ET PITUITAIRE

Les terminaisons nerveuses destinées à recueillir les sensations odorantes se trouvent disséminées chez l'homme, comme chez tous les mammifères, sur les parois de deux cavités appelées *fosses nasales*.

Ces cavités sont creusées, de chaque côté de la ligne médiane, dans le massif osseux de la face, au-dessus de la cavité buccale qui renferme l'organe du goût, au-dessous de l'orbite où se loge l'appareil de la vision. Elles occupent la portion la plus élevée du long conduit que parcourt la colonne d'air de la respiration, s'ouvrant en avant en pleine atmosphère et débouchant en arrière dans la partie supérieure du pharynx.

Considérées sur le sujet revêtu de ses parties molles, les cavités nasales sont protégées en avant par une saillie, le *nez*, qui se dispose en manière d'auvent au-dessus de son orifice antérieur. C'est par lui que nous commencerons notre description. Nous étudierons ensuite les *cavités nasales* et la muqueuse qui s'étale sur ses parois, la *pituitaire*.

ARTICLE PREMIER

NEZ

Le nez est cette saillie volumineuse, impaire et médiane, qui se dispose, à la manière d'un auvent, au-dessus de l'entrée des fosses nasales. Il nous présente à étudier : 1° sa *conformation extérieure* ; 2° sa *constitution anatomique* ; 3° ses *vaisseaux et nerfs*.

§ 1. — Conformation extérieure.

Placé au milieu de la face, entre les deux joues, au-dessous du front et au-dessus de la lèvre supérieure, le nez représente une pyramide triangulaire à base inférieure, dont le grand axe se dirigerait obliquement de bas en haut et d'avant en arrière. On lui considère, en conséquence, comme à toute pyramide à base triangulaire, trois *faces*, trois *bords*, un *sommet* et une *base*.

1° **Faces.** — Des trois faces de la pyramide nasale, deux sont *latérales*, se distinguant en droite et gauche ; la troisième est *postérieure*.

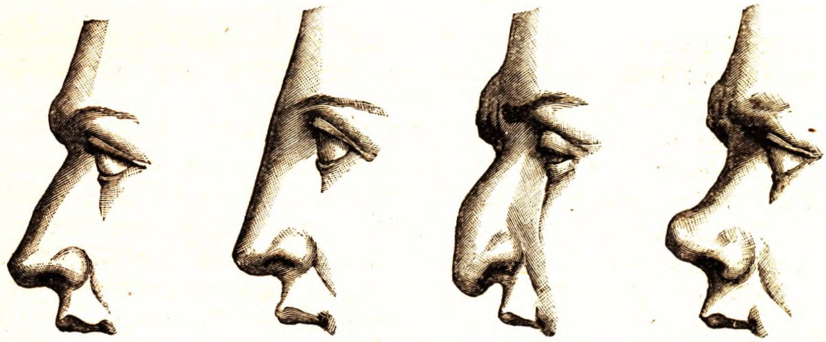
a. *Faces latérales.* — Les deux faces latérales sont planes, triangulaires et inclinées vers la région des joues. Fixes dans leur moitié supérieure, où elles reposent sur un

squelette osseux, elles deviennent très mobiles dans leur moitié inférieure, où elles sont exclusivement formées par des parties molles et où elles prennent le nom d'*ailes du nez*.

b. *Face postérieure*. — La face postérieure de la pyramide nasale fait pour ainsi dire défaut ; elle est, en effet, représentée par deux gouttières longues et profondes, qui se confondent chacune avec la fosse nasale correspondante. Ces deux gouttières sont séparées l'une de l'autre par la cloison des fosses nasales, laquelle est osseuse en haut, cartilagineuse en bas.

2° **Bords.** — Les trois bords du nez se distinguent en bords *latéraux* (droit et gauche) et en bord *antérieur* :

a. *Bords latéraux*. — Les bords latéraux forment avec le plan de la face un sillon



A B C D

Fig. 433.

Différents types de nez vus de profil.

A, nez droit (AUGUSTE). — B, nez grec (VÉNUS DE MILO). — C, nez busqué (DANTE). — D, nez retroussé (SOCRATE).

longitudinal, qui prend successivement, en allant de haut en bas, les noms de sillon *naso-palpébral*, sillon *baso-génien*, sillon *naso-labial*, dénominations assez expressives par elles-mêmes pour n'avoir pas besoin d'une définition plus étendue.

b. *Bord antérieur*. — Le bord antérieur, constitué par l'adossement des deux faces latérales, porte le nom de *dos du nez*. Il forme une ligne plus ou moins inclinée en avant et se termine inférieurement par une saillie arrondie, appelée *lobe* ou *lobule du nez*. Le dos du nez présente, suivant les sujets, de nombreuses variétés de longueur et de direction. Au point de vue de la direction, ces variétés peuvent être ramenées à trois principales : le dos du nez peut être rectiligne, concave ou convexe. De là, les trois types classiques du nez chez l'homme ; 1° le *nez droit* (fig. 433, A), dont les Kymris nous offrent le type le mieux accusé ; 2° le *nez retroussé* (D), qu'on rencontre chez les Celtes et chez les peuples du bassin méditerranéen, principalement chez la femme ; 3° le *nez aquilin* recourbé en bas comme le bec de l'aigle (*aquila*), qui est essentiellement sémite ou aryen. Le *nez busqué* (C) et le *nez sinueux* ne sont que des variétés de ce dernier type.

3° **Sommet.** — Le sommet ou racine du nez répond à l'espace intersourcilier. Il est convexe dans le sens transversal, concave verticalement. Une dépression plus ou moins profonde sépare nettement la racine du nez de la région frontale. Cette dépression manque, comme on le sait, sur les statues antiques de la Grèce (fig. 433, B), d'où le nom de *nez grecs* donné aujourd'hui aux nez qui présentent cette dernière disposition, c'est-à-dire à ceux dont le dos se continue directement avec la ligne du front.

4° **Base.** — La base du nez est horizontale dans le type que nous avons désigné sous le nom de nez droit. Elle est, au contraire, plus ou moins oblique dans les deux autres types : elle regarde en bas et en avant pour le nez retroussé, en bas et en arrière pour le nez aquilin.

Quelle que soit son orientation par rapport au plan horizontal, la base du nez nous présente toujours les deux éléments suivants : 1° sur la ligne médiane, une cloison à direction antéro-postérieure, la *sous-cloison* ; 2° sur les côtés, deux ouvertures symétriquement placées, les *orifices inférieurs des narines*.

La sous-cloison, relativement mince à sa partie moyenne, beaucoup plus large à ses deux extrémités, rappelle assez bien par son aspect la forme d'un sablier : comme ce dernier, elle est formée (fig. 434, A) par deux troncs de cône adossés par leur petite base. Quant à sa longueur, la sous-cloison varie beaucoup suivant les types ethniques : très longue dans les races européennes, elle diminue considérablement dans les races jaunes (fig. 434, B) et plus encore chez les nègres (fig. 434 C).

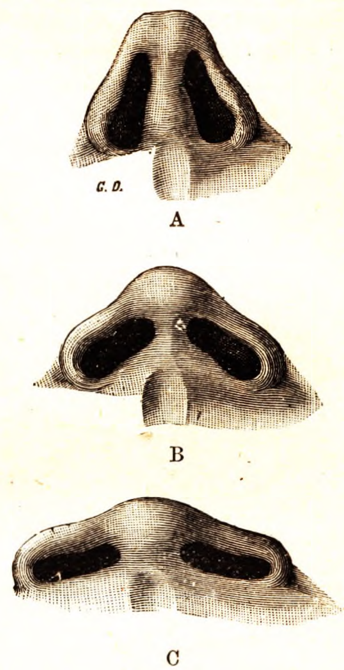


Fig. 434.
Variétés diverses des orifices inférieurs des narines.
A, type européen. — B, type des races jaunes. — C, type nègre.

Les orifices inférieurs des fosses nasales varient beaucoup, eux aussi, suivant les races. Dans les races européennes (fig. 434, A), ils sont généralement elliptiques et leur grand axe se dirige plus ou moins d'arrière en avant. Dans les races jaunes (B), ils sont le plus souvent arrondis ; s'ils conservent la forme elliptique, leur grand axe se trouve dirigé, non plus d'arrière en avant, mais obliquement d'arrière en avant et de dehors en dedans. Dans les races nègres enfin (C), que caractérise un nez large et plus ou moins aplati d'avant en arrière, les orifices des narines reprennent la forme allongée, mais leur grand axe se dirige transversalement.

NOTA. — **L'anthropologie anatomique du nez a été étudiée dans le tome I, page 276.**

§ 2. — CONSTITUTION ANATOMIQUE DU NEZ.

Considéré au point de vue de sa constitution anatomique, le nez se compose : 1° d'un *squelette* ; 2° d'une *couche musculaire* ; 3° d'un *revêtement extérieur* ou *cutané* ; 4° d'un *revêtement intérieur* ou *muqueux*.

1° **Squelette du nez.** — A la constitution du squelette du nez concourent à la fois des *os*, des *cartilages* et une *membrane fibreuse* :

A. Os. — Les os qui entrent dans la constitution anatomique du nez sont : d'une part, les os propres du nez ; d'autre part, la branche montante du maxillaire supérieur et le bord antérieur de son apophyse palatine. Nous avons déjà étudié en ostéologie ces différentes pièces osseuses (voy. t. Ier, p. 227 et 240) : nous croyons inutile d'y revenir ici.

B. CARTILAGES. — Trois cartilages principaux contribuent à former le squelette du

nez, savoir : le cartilage de la cloison, les cartilages latéraux et les cartilages de l'aile du nez. Il existe, en outre, un certain nombre de cartilages moins importants, que nous désignerons sous le nom de cartilages accessoires :

a. *Cartilage de la cloison.* — Le cartilage de la cloison (fig. 435, 5), ainsi appelé parce qu'il complète la cloison osseuse des fosses nasales, remplit l'espace angulaire compris entre la lame perpendiculaire de l'ethmoïde et le vomer. Exactement situé sur la ligne médiane, dont il se dévie plus ou moins cependant chez quelques sujets, il nous présente *deux faces* et *quatre bords* :

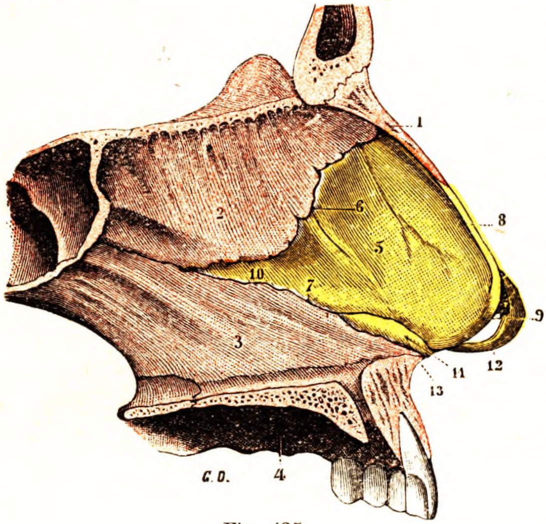


Fig. 435.

Cartilage de a cloison, vu sur une coupe sagittale de la fosse nasale droite.

1, os propre du nez. — 2, lame perpendiculaire de l'ethmoïde. — 3, vomer. — 4, maxillaire supérieur. — 5, cartilage de la cloison, avec : 6, son bord postéro-supérieur ; 7, son bord postéro-inférieur ; 8, son bord antéro-supérieur ; 9, son bord antéro-inférieur. — 10, prolongement que le cartilage de la cloison envoie entre le vomer et l'ethmoïde. — 11, cartilage vomérien de Huschke. — 12, branche interne du cartilage de l'aile du nez (côté gauche). — 13, épine nasale antérieure et inférieure.

α. Chacune des *faces* répond à la fosse nasale correspondante.

β, Des quatre *bords*, deux sont antérieurs, deux postérieurs. — Le *bord postéro-supérieur* fait suite à la lame perpendiculaire de l'ethmoïde. — Le *bord postéro-inférieur* se soude au bord antérieur du vomer et envoie entre les deux lames de cet os un prolongement aplati et mince, qui arrive parfois jusqu'au sphénoïde. — Le *bord antéro-supérieur* répond au dos du nez. — Le *bord antéro-inférieur*, enfin, est logé dans la sous-cloison et s'étend de l'épine nasale antérieure au lobule du nez.

b. *Cartilages latéraux.* — Les cartilages latéraux (fig. 436 et 437, 2), au nombre de deux, l'un droit, l'autre gauche, revêtent chacun la forme d'une lamelle triangulaire, dont la base, située sur la ligne médiane, se confond en partie avec le cartilage précédent, et dont la pointe, plus ou moins arrondie, se dirige en arrière et en dehors vers le sillon naso-génien. Son bord supérieur, irrégulier et comme dentelé, s'unit intimement avec le bord inférieur des os propres du nez. Son bord inférieur est relié au cartilage suivant par une membrane fibreuse que nous décrirons tout à l'heure.

c. *Cartilages de l'aile du nez.* — Les cartilages de l'aile du nez (fig. 435, 3, et 435, 4) sont au nombre de deux également, un pour le côté droit, l'autre pour le côté gauche. Chacun d'eux se contourne sur lui-même de façon à former une espèce de fer à cheval, dont la partie moyenne répond au lobule et dont les deux branches circonscrivent par leur écartement l'orifice elliptique des fosses nasales. De ces deux branches, l'interne s'adosse sur la ligne médiane, en partie au cartilage de la cloison, en partie à la branche similaire du cartilage du côté opposé ; elle est logée dans la sous-cloison. La branche externe, à la fois plus large et plus longue, s'étale dans l'aile du nez, dont elle forme le squelette.

d. *Cartilages accessoires.* — Les cartilages accessoires (fig. 436, 4, et 437, 5) sont situés dans les intervalles qui séparent les cartilages précédents. Ce sont : les *cartilages carrés*, les *cartilages sésamoïdes* et les *cartilages vomériens* de Huschke.

α. Les *cartilages-carrés* sont de petites lamelles, irrégulièrement quadrilatères, situées à la partie postérieure et inférieure de l'aile du nez. Ils sont au nombre de deux ou trois de chaque côté, et prolongent vers le sillon naso-labial la branche externe du cartilage de l'aile du nez, décrit ci-dessus.

β. Les *cartilages sésamoïdes* occupent l'espace compris entre le cartilage latéral et le cartilage de l'aile du nez. Très variables en nombre, ils le sont aussi en volume, les uns affectant encore la forme de petites lamelles, les autres réduits aux dimensions minuscules de simples grains cartilagineux. On les a comparés, non sans raison, aux os wormiens qui se développent entre les os du crâne.

γ. Les *cartilages vomériens* ou *cartilages* de Huschke sont de petites lamelles longitu-

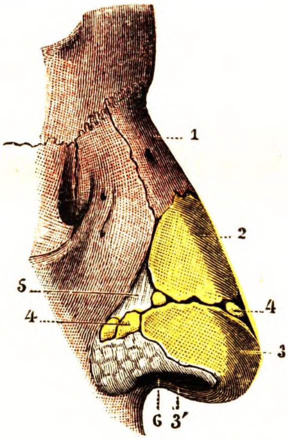


Fig. 436.

Squelette du nez, vu de profil.

1, os propre du nez. — 2, cartilage latéral. — 3, cartilage de l'aile du nez (branche externe). — 3', branche interne du même cartilage. — 4, cartilages accessoires. — 5, lame fibreuse complétant le squelette du nez et reliant les cartilages au bord du maxillaire supérieur. — 6, narines.

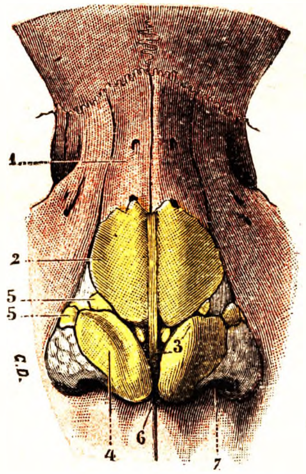


Fig. 437.

Squelette du nez, vu de face.

1, os propre du nez. — 2, cartilage latéral. — 3, cartilage de la cloison. — 4, cartilage de l'aile du nez (branche externe). — 5, 5, cartilages accessoires. — 6, dépression située entre les branches internes des deux cartilages de l'aile du nez. — 7, narines.

dinales qui occupent le bord postéro-inférieur du cartilage de la cloison (fig. 435, 11). Ils commencent au niveau de l'épine nasale et, de là, se dirigent en arrière et en haut, en longeant le cartilage de la cloison d'abord, et puis le vomer. Le cartilage vomérien est encore appelé *cartilage de Jacobson*, en raison de ses rapports fréquents (mais non constants) avec un organe qui est absent ou rudimentaire chez l'homme, mais qui est très développé chez certains mammifères, l'*organe de Jacobson* (voy. plus loin, p. 549).

C. Membrane fibreuse. — Tous les espaces laissés libres par les cartilages que nous venons de décrire sont comblés par une membrane fibreuse, très résistante, qui unit les uns aux autres les différents cartilages d'abord, puis ceux-ci et les os voisins. Considérée au point de vue de sa signification anatomique, cette membrane est une dépendance du périoste et du périchondre qui revêtent les os et les cartilages voisins.

2° **Couche musculaire.** — Les muscles qui entrent dans la constitution anatomique du nez ont été déjà étudiés (voy. *Myologie*) à propos de la face. Nous ne saurions les décrire ici de nouveau sans tomber dans des redites inutiles. Nous nous contenterons de

rappeler que, à l'exception du pyramidal qui est couché sur la racine du nez et agit exclusivement sur la peau de la région intersourcilière, tous ces muscles agissent sur l'aile du nez, qu'ils rapprochent ou écartent de la ligne médiane : dans le premier cas, ils rétrécissent l'orifice antérieur des fosses nasales (*constricteurs*) ; dans le second cas, ils l'agrandissent (*dilatateurs*). Sont constricteurs : le triangulaire du nez et le myrtiforme. Sont dilatateurs : le dilatateur propre des narines et le releveur commun de l'aile du nez et de la lèvre supérieure.

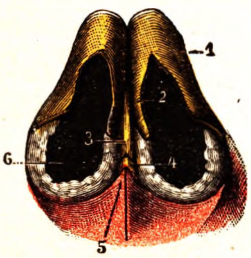


Fig. 438.
Squelette du nez, vu par sa face inférieure.

1, branche externe du cartilage de l'aile du nez. — 2, branche interne de ce même cartilage. — 3, partie inférieure du cartilage de la cloison. — 4, cartilage de Huschke. — 5, épine nasale inférieure. — 6, narines.

3° **Revêtement extérieur ou couche cutanée.** — La peau qui recouvre la pyramide nasale en reproduit fidèlement toutes les formes. Elle se continue, en haut, avec la peau du front ; en bas, avec la peau de la lèvre inférieure ; latéralement, avec la peau des joues et des deux paupières. Au niveau des orifices antérieurs des fosses nasales, elle se réfléchit sur le pourtour de ces deux orifices pour aller tapisser les narines (voy. plus loin).

Dans la région de la racine, la peau du nez est mince et doublée, sur sa face profonde, d'une couche de tissu cellulo-graisseux, disposition anatomique qui permet aux doigts de la faire glisser dans tous les sens et qui en rend la dissection relativement facile. Sur le lobule, au contraire, ainsi que sur l'aile du nez et sur la sous-cloison, elle est excessivement épaisse et adhère intimement à la couche sous-jacente.

Ce qui caractérise essentiellement la peau du nez, c'est sa richesse en glandes sébacées, principalement au niveau du lobule et des ailes.

4° **Revêtement inférieur ou couche muqueuse.** — Sur sa face postérieure, le nez est revêtu : 1° tout à fait en bas, au niveau des narines, par la peau, qui, comme nous l'avons vu, s'est réfléchie de bas en haut au niveau de l'orifice antérieur des fosses nasales ; 2° dans tout le reste de son étendue, par une muqueuse. Le revêtement muqueux est une dépendance de la *pituitaire*, que nous décrirons en détail dans l'article suivant.

§ 3. — Vaisseaux et nerfs.

1° **Artères.** — Les artères du nez proviennent de l'ophtalmique, et principalement de la faciale, qui jette sur la face latérale du nez l'*artère dorsale* et, sur sa base, l'*artère de la sous-cloison*.

2° **Veines.** — Les veines suivent un trajet indépendant des artères. Elles se jettent soit dans la veine angulaire, soit dans la veine faciale.

3° **Lymphatiques.** — Les lymphatiques du nez, bien étudiés en 1899 par Küttner, forment à la surface externe de la pyramide nasale un riche réseau, le *réseau superficiel* ou *réseau cutané*.

a. *Réseau cutané.* — Le réseau cutané du nez, quoique partout continu, nous présente son maximum de développement sur les trois points suivants : au niveau de l'aile du nez, sur le lobule et sur la sous-cloison. Ce réseau, disons-le tout de suite, se continue sans ligne de démarcation aucune avec les différents réseaux cutanés de la face. Il se continue aussi, sur la ligne médiane, avec celui du côté opposé. Il entre enfin en commu-

nication, au niveau des narines, avec les lymphatiques du vestibule et, par l'intermédiaire de ce dernier, avec les lymphatiques de la pituitaire.

b. *Vaisseaux efférents.* — Les vaisseaux efférents du réseau lymphatique du nez sont fort nombreux. Avec KÜTTNER, nous les diviserons en trois groupes : *lymphatiques supérieurs, lymphatiques moyens* et *lymphatiques inférieurs* (fig. 439).

α. Les *lymphatiques supérieurs,* au nombre de 2 ou 3, prennent leur origine au niveau de la racine du nez. De là, ils se portent en dehors en suivant le bord libre de la paupière supérieure et viennent se jeter dans les ganglions parotidiens supérieurs.

β. Les *lymphatiques moyens,* au nombre de trois ou quatre, naissent encore à la partie supérieure du nez, mais au-dessous des précédents. Se dirigeant en bas et en dehors, ils croisent obliquement la paupière inférieure d'abord, la face externe du masséter ensuite et aboutissent finalement, les uns aux ganglions parotidiens inférieurs, les autres aux ganglions sous-maxillaires.

γ. Les *lymphatiques inférieurs* sont beaucoup plus nombreux, on en compte ordinairement de 6 à 10. Ils suivent assez exactement le trajet des vaisseaux faciaux, croisent la face en diagonale, contournent le bord inférieur du maxillaire et viennent se jeter dans les ganglions sous-maxillaires. Rappelons qu'au cours de leur trajet ils peuvent s'interrompre dans de petits ganglions situés à la face et appelés pour cette raison *ganglions faciaux* ou *ganglions géniens* (voy. *Angéiologie,* t. II, p. 577).

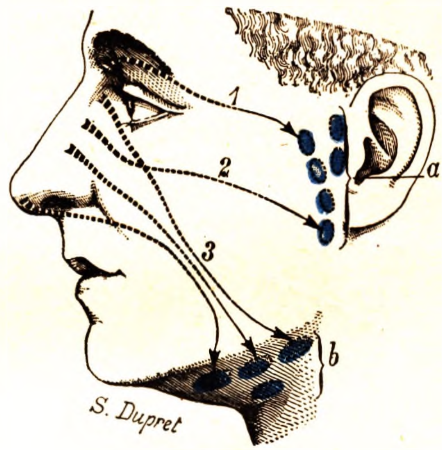


Fig. 439.
Schéma des lymphatiques du nez (T. et J.).
a, ganglions parotidiens. — *b,* ganglions sous-maxillaires. 1, groupe des lymphatiques supérieurs. — 2, groupe moyen. — 3, groupe inférieur.

4° **Nerfs.** — Les nerfs sont de deux ordres, *moteurs* et *sensitifs* :

α. Les *filets moteurs,* destinés aux muscles, proviennent du facial.

β. Les *filets sensitifs,* qui se ramifient dans la peau, émanent du trijumeau, par l'intermédiaire : 1° du *nasal externe,* qui se distribue à la racine du nez ; 2° du *sous-orbitaire,* qui jette de nombreux rameaux sur ses faces latérales ; 3° du *naso-lobaire,* enfin, branche du nasal interne, qui sort des fosses nasales entre l'os propre du nez et le cartilage latéral correspondant et couvre de ses fines ramifications la région du lobule.

ARTICLE II

CAVITÉS NASALES ET PITUITAIRE

Au nombre de deux, l'une droite, l'autre gauche, les cavités ou fosses nasales représentent deux couloirs longs et anfractueux, dirigés d'avant en arrière et séparés l'un de l'autre par une cloison médiane fort mince. On les divise ordinairement en trois parties qui sont, en allant d'avant en arrière :

1° Les *narines* ;

2° Les *fosses nasales proprement dites* ;
3° L'*arrière-cavité des fosses nasales.*

§ 1. — NARINES.

Les narines, qu'on désigne encore, en raison de leur situation, sous le nom de *vestibule des fosses nasales,* occupent la partie la plus antérieure de ces cavités. Elles s'en distinguent nettement par leur revêtement intérieur, qui est formé par la peau, tandis que les fosses nasales proprement dites sont tapissées par une véritable muqueuse, la *pituitaire.*

1° **Configurations et rapports.** — Envisagées à un point de vue purement descriptif, les narines nous offrent à considérer : 1° *deux parois,* l'une interne, l'autre externe ;

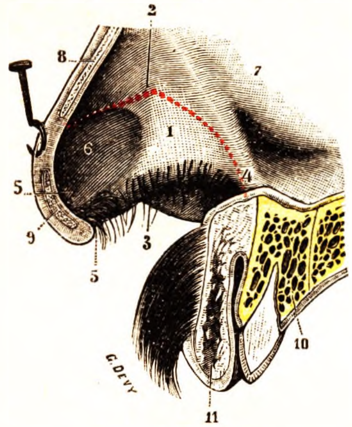


Fig. 440.
Narines, paroi externe (côté droit).

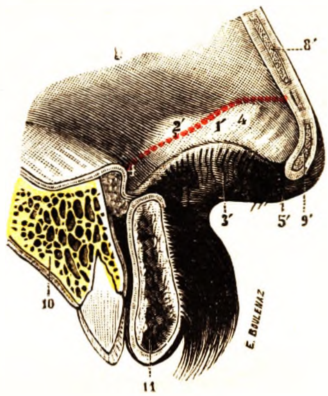


Fig. 441.
Narines, paroi interne (côté droit).

1, 1', paroi externe et paroi interne de la narine droite. — 2, 2', bord supérieur de ces deux parois, formant l'orifice supérieur des narines et établissant les limites respectives du revêtement cutané de la muqueuse. — 3, 3, bord inférieur de ces deux parois, formant l'orifice inférieur des narines. — 4, 4, extrémité postérieure des narines. — 5, 5' extrémité antérieure ventricule du lobe du nez. — 6, 6', saillie formée par le cartilage de l'aile du nez. — 7, 7, muqueuse des fosses nasales. — 8, 8, coupe du cartilage latéral droit. — 9, 9, coupe du cartilage de l'aile du côté droit. — — 10, 10, coupe du maxillaire supérieur du côté droit. — 11, 11, coupe de la lèvre supérieure.

2° *deux extrémités,* que l'on distingue en antérieure et postérieure ; 3° *deux orifices,* l'un inférieur, l'autre supérieur.

a. *Paroi interne.* — La paroi interne (fig. 441) mesure en moyenne de 10 à 14 millimètres de hauteur. Elle répond dans son tiers supérieur au cartilage de la cloison et, dans ses deux tiers inférieurs, à la branche interne du cartilage de l'aile du nez. Le bord supérieur de ce dernier cartilage soulève le revêtement cutané, en formant une saillie antéro-postérieure souvent très marquée. Elle est concave, rugueuse et garnie de poils dans toute la partie qui correspond au cartilage de l'aile. Au-dessus de ce cartilage, elle est lisse et entièrement glabre.

b. *Paroi externe.* — La paroi externe (fig. 440) est généralement un peu plus étendue que l'interne ; sa hauteur est de 14 à 16 millimètres. Elle répond, dans la plus grande partie de son étendue, à la branche externe du cartilage de l'aile du nez et forme, dans son ensemble, une petite voûte (SAPPEY) dont la concavité regarde en bas et en dedans. De longs poils végètent à sa surface. Mais ici, comme sur la paroi interne, ils occupent exclusivement la partie inférieure ; la partie supérieure en est complètement dépourvue.

c. *Extrémité postérieure.* — L'extrémité postérieure des narines, régulièrement arrondie, est séparée de celle du côté opposé par la base de la sous-cloison.

d. *Extrémité antérieure.* — L'extrémité antérieure se prolonge dans le lobule, sous la forme d'une petite cavité en cul-de-sac, que l'on désigne quelquefois, en raison de sa forme et de sa situation, sous le nom de *ventricule du lobule du nez.* Comme les parois interne et externe, le ventricule du lobule est garni de poils tout au moins dans sa partie inférieure : car sa partie supérieure est ordinairement glabre.

e. *Orifice inférieur.* — L'orifice inférieur, ouvert en pleine atmosphère, a déjà été décrit plus haut (p. 535) à propos de la base du nez.

f. *Orifice supérieur.* — L'orifice supérieur, qui fait communiquer la narine avec la fosse nasale proprement dite, est relativement fort étroit. Il affecte la forme d'une fente, ou plutôt d'un triangle très allongé, dont le sommet se dirige en avant et en dedans. On a comparé cette fente, non sans raison, à l'orifice glottique. Son bord interne est sensiblement rectiligne. Quant à son bord externe, il décrit une courbe à concavité inférieure. Un peu au-dessous de ce bord, l'union de ses deux tiers antérieurs avec son tiers postérieur, on rencontre parfois une saillie de forme pyramidale, dont le sommet regarde en bas et qui est formée par la branche externe du cartilage de l'aile, soulevant à ce niveau le revêtement cutané. Est-il besoin d'ajouter que le bord interne et le bord externe de l'orifice supérieur des narines, que nous venons de décrire, forment sur l'une et l'autre faces les limites respectives de la peau et de la muqueuse ? Ces deux membranes diffèrent très nettement, du reste, par leur aspect extérieur : sur les narines (peau), c'est une surface lisse, sèche, de coloration grisâtre ; sur les fosses nasales (muqueuse), au contraire, c'est une surface irrégulière, tomenteuse, humide, de coloration rosée.

2° **Constitution anatomique.** — Les narines, abstraction faite des lames cartilagineuses sous-jacentes (déjà décrites à propos du nez, voy. p. 536), nous offrent à considérer : 1° un *revêtement cutané* ; 2° la *transition de ce revêtement cutané à la pituitaire* ; 3° des *poils spéciaux,* appelés *vibrisses.*

a. *Revêtement cutané.* — Le repli cutané qui tapisse les narines n'est que la continuation de la peau qui recouvre le nez et la lèvre supérieure. Elle ne diffère en rien, morphologiquement, de la peau des autres régions du corps. Elle possède notamment des poils (nous allons y revenir), des glandes sébacées et des glandes sudoripares.

b. *Transition de la peau des narines à la muqueuse pituitaire.* — Ce n'est qu'au voisinage de la pituitaire qu'elle subit les modifications profondes qui doivent la transformer en muqueuse.

C'est ainsi qu'elle se dépouille de son tissu adipeux et de ses poils. Avec les poils disparaissent les glandes sébacées. Quant aux glandes sudoripares, elles se modifient, pour devenir, dans la pituitaire, de véritables glandes en grappe.

Cette transition de la peau à la muqueuse s'effectue d'une façon très brusque (voy. les *Traités d'histologie*).

c. *Poils ou vibrisses.* — Les poils des narines, que l'on désigne ordinairement sous le nom de *vibrisses,* ne présentent, eux non plus, aucune particularité structurale qui leur soit propre. Ils semblent avoir pour rôle de tamiser l'air et d'arrêter ainsi, à l'entrée de nos appareils sensoriels, les corpuscules étrangers qui, sans cela, pourraient les atteindre et les troubler dans leur fonctionnement.

3° **Vaisseaux et nerfs.** — Les *artères* des narines proviennent des ethmoïdales, de la sphéno-palatine et de l'artère de la sous-cloison. — Les *veines,* se dirigeant en bas, arrivent à la face par l'orifice inférieur des narines et se jettent dans la veine faciale. —

Les *lymphatiques* se mêlent de même aux lymphatiques de la face et aboutissent aux ganglions sous-maxillaires. — Les *nerfs* proviennent du trijumeau par l'intermédiaire du nasal interne.

§ 2. — Fosses nasales proprement dites, pituitaire.

Nous avons déjà longuement décrit, en ostéologie (voy. t. Ier), les fosses nasales sur le squelette. Nous ne saurions y revenir ici sans tomber dans des redites.

Nous avons encore vu, toujours en ostéologie, que ces fosses nasales communiquent, par de nombreux orifices, avec un certain nombre de cavités secondaires, qui se disposent tout autour de la cavité principale et qui, de ce fait, deviennent des diverticulums de cette dernière. Ces cavités diverticulaires, que l'on groupe ordinairement sous le nom générique de *cavités annexes*, sont : 1° tout en haut, le ***sinus frontal*** et les *cellules ethmoïdales* ; 2° en haut et en arrière, le ***sinus sphénoïdal*** ; 3° en dehors, le ***sinus maxillaire***. En anatomie descriptive, ces cavités annexes sont habituellement étudiées à part, chacune avec la pièce squelettique à laquelle elle appartient. Et voilà pourquoi nous avons décrit le sinus frontal à propos de l'os frontal, les cellules ethmoïdales avec les masses latérales de l'ethmoïde, le sinus sphénoïdal à propos du sphénoïde, le sinus maxillaire enfin à propos du maxillaire supérieur. Nous y reviendrons cependant dans un paragraphe spécial, afin d'en préciser les rapports dans une étude générale d'ensemble, ceci en raison de l'importance considérable qu'elles acquièrent en pathologie.

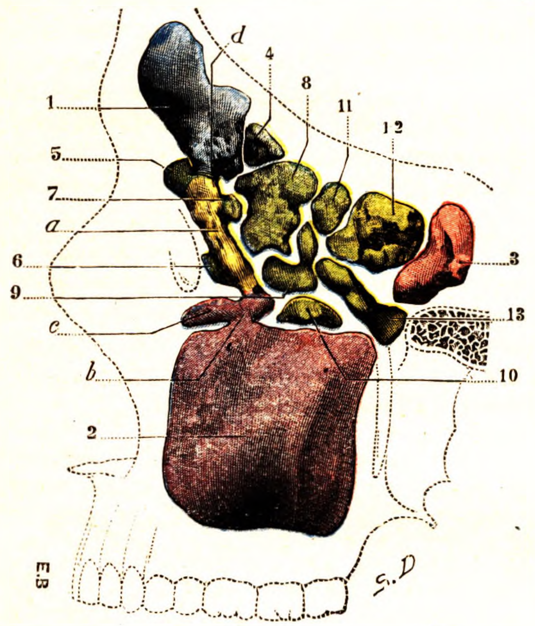


Fig. 442.

Moulage des cavités annexes des fosses nasales (d'après Sieur et Jacob).

1, sinus frontal. — 2, sinus maxillaire. — 3, sinus sphénoïdal. — 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, cellules ethmoïdales (4, 5, 6, 7, cellules de la gouttière de l'unciforme ; 8, 9, 10, cellules de la gouttière de la bulle ; 11, 12, 13, cellules postérieures).

a, gouttière de l'unciforme. — *b*, canal maxillaire. — *c*, prolongement orbitaire du sinus maxillaire. — *d*, canal fronto-nasal.

Toutes les cavités nasales précitées, cavités principales et cavités annexes, prolongées sur le vivant par les cartilages du nez, sont tapissées immédiatement par le périoste (périchondre au niveau des cartilages) et, plus superficiellement, par une membrane fort importante, que l'on désigne indistinctement sous les noms de *muqueuse nasale, muqueuse pituitaire, membrane de Schneider, muqueuse olfactive.* Cette dernière dénomination, toutefois, doit être abandonnée, les terminaisons olfactives ne se rencontrant pas uniformément sur toute l'étendue de la muqueuse des fosses nasales, mais sur sa partie supérieure seulement.

Nous étudierons successivement, en ce qui concerne la pituitaire : 1° son *mode d'étalement dans les fosses nasales* ; nous verrons ainsi les modifications que présente la cavité

squelettique quand on l'envisage sur le sujet revêtu de ses parties molles ; 2° ses *caractères physiques* ; 3° sa *structure* ; 4° ses *glandes* ; 5° ses *vaisseaux et nerfs.*

A. — Mode d'étalement de la pituitaire dans les fosses nasales.

La pituitaire revêt, sans s'interrompre, les différentes parois des fosses nasales. En s'étalant sur elles, elle en reproduit assez exactement toutes les saillies et toutes les dépressions. Elle les modifie cependant dans certains détails et, cela, d'une façon suffisante pour que les fosses nasales, vues sur le sujet revêtu de ses parties molles, se présentent sous un aspect un peu différent de celui qu'elles ont sur le squelette. Pour se rendre un compte exact de ces modifications, il importe tout d'abord de suivre méthodiquement la muqueuse sur chacune des quatre parois des fosses nasales et de voir ensuite comment elle se comporte au niveau de l'orifice antérieur et de l'orifice postérieur de ces cavités.

1° **Sur la paroi supérieure.** — Sur la paroi supérieure ou voûte des fosses nasales, la

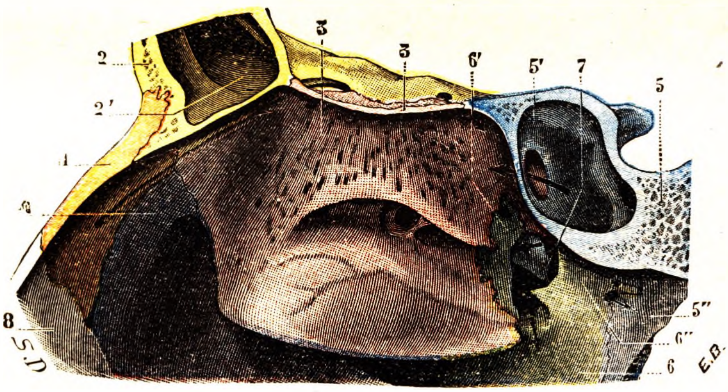


Fig. 443.

La voûte des fosses nasales, vue sur une coupe verticale et antéro-postérieure, passant un peu à droite de la ligne médiane (T. et J.).

1, os propres du nez. — 2, frontal, avec : 2', son sinus. — 3, masses latérales de l'ethmoïde, avec : 3', lame criblée.— 4', maxillaire supérieur. — 5, corps du sphénoïde, avec : 5', son sinus ; 5", son apophyse ptérygoïde. — 6, palatin, avec : 6', son apophyse orbitaire ; 6", son apophyse sphénoïdale (une flèche est placée dans le conduit ptérygo-palatin). — 7', trou sphéno-palatin. — 8, cartilage latéral du nez.

pituitaire tapisse, en allant d'arrière en avant (fig. 443) : 1° le corps du sphénoïde ; 2° la lame criblée de l'ethmoïde ; 3° les parties latérales de l'épine nasale du frontal ; 4° la face profonde des os propres du nez ; 5° enfin, l'angle dièdre que forment les cartilages latéraux du nez avec le cartilage de la cloison.

Au niveau de l'orifice du sinus sphénoïdal, la muqueuse pénètre dans ce sinus et en revêt régulièrement les parois. Cet orifice, sensiblement rétréci par elle, est tantôt arrondi, tantôt disposé en forme de fente verticale. Il se trouve exactement situé (fig. 445, 6') à la partie antéro-supérieure du corps du sphénoïde, sur un point qui est un peu plus rapproché de la paroi externe des fosses nasales que de sa paroi interne.

Au niveau de la lame criblée de l'ethmoïde, la pituitaire ferme tous les trous qui sont creusés dans l'épaisseur de cette lame osseuse. Il en résulte que les vaisseaux et les nerfs auxquels ces trous livrent passage rencontrent immédiatement au-dessous d'eux la face profonde de la muqueuse et pénètrent alors dans l'épaisseur de cette membrane.

2° **Sur la paroi externe.** — Sur la paroi externe, la pituitaire, suivie de haut en bas, revêt tout d'abord la face interne du cornet supérieur (nous faisons abstraction ici du quatrième cornet ou cornet de Santorini, qui se développe quelquefois au-dessus du cornet supérieur) (voy. t. I[er]) et, en avant de lui, la surface plane et quadrilatère qui répond aux cellules ethmoïdales postérieures.

Puis, se réfléchissant le long du bord inférieur du cornet précité, elle tapisse de bas en haut sa face externe et descend alors sur la paroi externe du méat supérieur. A la partie moyenne de ce dernier, elle envoie un prolongement dans les cellules ethmoïdales postérieures : l'orifice qui fait communiquer ces cellules avec le méat est souvent multiple (fig. 445, 7, 7') ; on observe, sur certains sujets, quatre et même cinq ouvertures. Tout à fait à la partie postérieure du méat supérieur, à la partie inférieure d'une gouttière étroite qui longe la face antérieure du corps du sphénoïde (*recessus spléno-ethmoidalis*), la pituitaire rencontre le trou sphéno-palatin : elle passe au-devant de lui et le ferme entièrement, comme elle l'a déjà fait pour les trous olfactifs.

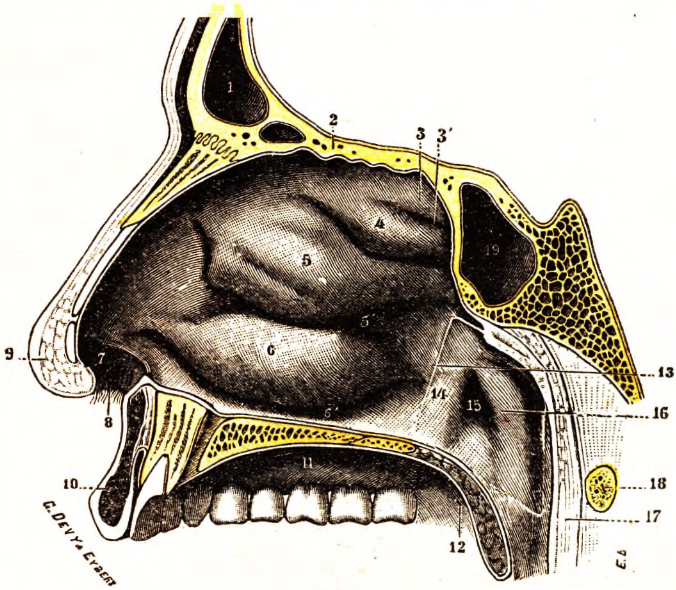


Fig. 444.

Paroi externe des fosses nasales (côté droit).

1, sinus frontal. — 2, lame criblée de l'ethmoïde. — 3, quatrième cornet ou cornet de Santorini, avec : 3', le quatrième méat (en arrière, le long du sphénoïde, se voit le *recessus spheno-ethmoidalis*). — 4, cornet supérieur, avec : 4', méat supérieur. — 5, cornet moyen, avec : 5', méat moyen. — 6, cornet inférieur, avec : 6', méat inférieur. — 7, vestibule des fosses nasales ou narines. — 8, vibrisses. — 9, lobule du nez. — 10, lèvre supérieure. — 11, voûte palatine. — 12, voile du palais. — 13, gouttière naso-pharyngienne. — 14, repli salpingo-palatin. — 15, orifice pharyngien de la trompe d'Eustache. — 16, repli salpingo-pharyngien. — 17, paroi postérieure du pharynx. — 18, arc antérieur de l'atlas. — 19, sinus sphénoïdal. — 20, fossette de Rosenmüller.

Du méat supérieur, la muqueuse se jette sur le cornet moyen. Elle en revêt successivement les deux faces en voilant leurs aspérités, et arrive ensuite dans le méat moyen. Là, elle trouve deux orifices : l'un, qui est l'orifice du sinus maxillaire ; l'autre, qui répond à l'infundibulum. La muqueuse s'engage dans ces deux orifices et va tapisser dans toutes leurs anfractuosités, d'une part le sinus maxillaire, d'autre part les cellules ethmoïdales antérieures et le sinus frontal. Ces cavités deviennent ainsi, au même titre que les cellules ethmoïdales postérieures et le sinus sphénoïdal, de véritables diverticulums des fosses nasales.

L'orifice par lequel l'infundibulum s'ouvre dans les fosses nasales occupe la partie antérieure et supérieure du méat moyen (fig. 445, 8). Il est arrondi ou ovalaire et se continue, du côté du méat, par une gouttière profonde, qui se dirige obliquement en bas et en arrière. Cette gouttière, que nous désignerons sous le nom de *gouttière de l'infundibulum*, est formée en bas et en dedans par un repli de la muqueuse, véritable cornet retourné, qui répond au bord postéro-supérieur de l'apophyse unciforme et que nous appellerons pour cette raison *repli unciforme*. Au-dessus d'elle, et la limitant en haut, se trouve une saillie plus ou moins volumineuse, mais constante (fig. 445, 11) qui a été particulièrement

bien décrite en 1870 par ZOJA, sous le nom de *promontoire des fosses nasales*, et en 1882 par ZUCKERKANDL sous le nom de *bulla ethmoidalis*. La gouttière de l'infundibulum, à son extrémité antérieure, se continue, comme cela a été dit plus haut, avec l'infundibulum de l'ethmoïde. A son extrémité postérieure, immédiatement en arrière de la *bulla ethmoidalis*, elle s'élargit en même temps qu'elle devient moins profonde, et se confond insensiblement avec la partie correspondante de la paroi des fosses nasales, qui, à ce niveau, est remarquablement unie et régulière.

Quant aux relations du sinus maxillaire avec le méat moyen, elles sont bien différentes sur le squelette et sur le vivant. Si nous examinons sur une tête sèche le méat moyen des fosses nasales (fig. 446), nous constatons que l'orifice du sinus maxillaire, rétréci par tous les os qui s'attachent sur son pourtour, mais relativement fort large encore, se trouve croisé en diagonale par l'apophyse unciforme de l'ethmoïde (voy. t. Ier, OSTÉOLOGIE), laquelle se détache, en haut, de la partie antérieure du méat moyen et vient s'articuler, en bas, avec l'apophyse ethmoïdale du cornet inférieur. Cette apophyse unciforme, dont la direction est oblique de haut en bas et d'avant en arrière, divise l'ouverture du sinus maxillaire en deux parties : l'une, antéro-inférieure, placée au-dessous d'elle ; l'autre, postéro-supérieure, placée au-dessus. Cette dernière partie est elle-même subdivisée, sur bien des sujets, en deux orifices distincts par le fait de l'articulation de l'extrémité de l'apophyse unciforme avec le rebord supérieur de l'orifice du sinus maxillaire, comme le montre la figure précitée. Au total, l'apophyse unciforme, quand elle s'articule à la fois par son extrémité inférieure avec le cornet inférieur et avec le rebord supérieur de l'ouverture du sinus, divise cette ouverture en trois orifices distincts : 1° un *orifice antéro-inférieur* (a), qui est placé au-dessous de l'apophyse ; 2° un *orifice postérieur* (b), qui est situé en arrière de l'apophyse ; 3° un *orifice antéro-supérieur* (c), qui se trouve placé au-dessus de l'apophyse, en avant et en haut du précédent. Eh bien ! la muqueuse nasale, en s'étalant dans le méat moyen, ferme complètement les deux premiers de ces orifices. Elle ne respecte que le dernier, l'orifice antéro-supérieur (fig. 445, 12). C'est à



Fig. 445.

La même, après résection des trois cornets pour montrer les différents orifices qui viennent s'ouvrir dans les méats.

1, sinus frontal. — 2, lame criblée de l'ethmoïde. — 3, cornet supérieur. — 4, cornet moyen. — 5, cornet inférieur. — 6, sinus sphénoïdal, avec : 6', flèche passant dans l'ouverture qui fait communiquer ce sinus avec les fosses nasales. — 7, 7', orifice des cellules ethmoïdales postérieures. — 8, orifice inférieur de l'infundibulum. — 9, gouttière de l'infundibulum. — 10, repli unciforme formant le rebord interne de cette gouttière. — 11, promontoire ou *bulla ethmoidalis*. — 12, orifice principal du sinus maxillaire. — 12', orifice accessoire de ce sinus. — 13, orifice inférieur du canal nasal. — 14, voûte palatine. — 15, gouttière naso-pharyngienne. — 16, trompe d'Eustache. — 17, repli salpingo-pharyngien. — 18, paroi postérieure du pharynx. — 19, arc antérieur de l'atlas. — 20, fossette de Rosenmüller.

son niveau que la muqueuse se réfléchit pour aller tapisser le sinus, et c'est lui qui, sur le sujet revêtu de ses parties molles, établit une communication entre le sinus et le méat. Du reste, il est arrondi ou ovalaire, mesure 3 ou 4 millimètres de diamètre et s'ouvre dans la gouttière de l'infundibulum, au-dessous du promon-

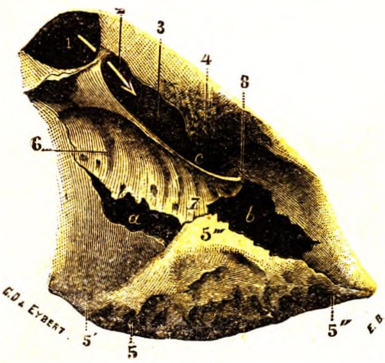


Fig. 446.

L'apophyse unciforme de l'ethmoïde sur le squelette, dans ses rapports avec l'orifice du sinus maxillaire.

1, sinus frontal et infundibulum. — 2, son ouverture dans le méat moyen. — 3, gouttière de l'infundibulum. — 4, promontoire. — 5, cornet inférieur, avec : 5', son extrémité antérieure ; 5'', son extrémité postérieure ; 5''', son apophyse ethmoïdale. — 6, apophyse unciforme, avec : 7, son articulation avec le cornet inférieur ; 8, son articulation avec le rebord supérieur de l'ouverture du sinus.

a, *b*, *c*, les trois orifices par lesquels le sinus maxillaire s'ouvre dans le méat moyen.

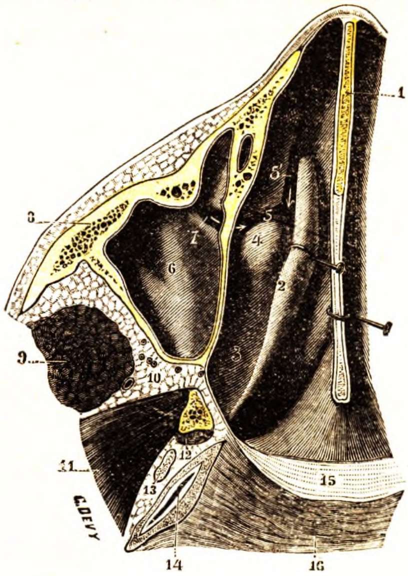


Fig. 447.

Le méat moyen du côté droit, vu d'en bas (coupe transversale de la face passant par le bord libre du cornet moyen, sujet congelé, segment supérieur de la coupe).

1, cloison des fosses nasales. — 2, bord inférieur du cornet moyen. — 3, méat moyen. — 4, promontoire. — 5, gouttière de l'infundibulum, avec : 5', orifice du sinus frontal. — 6, sinus maxillaire. — 7, son orifice dans la gouttière de l'infundibulum. — 8, os malaire. — 9, muscle temporal. — 10, couche cellulo-adipeuse. — 11, muscle ptérygoïdien externe. — 12, muscle péristaphylin externe. — 13, nerf maxillaire inférieur. — 14, trompe d'Eustache. — 15 et 16, coupe très oblique de la fibro-muqueuse qui recouvre la surface basilaire de l'occipital.



Fig. 448.

Gouttière de l'infundibulum (côté droit) : A, le repli falciforme étant en place ; B, le repli falciforme étant réséqué.

(Même orientation que dans la figure 445.)

1, cornet supérieur. — 2, cornet moyen, en grande partie réséqué. — 3, orifice de l'infundibulum. — 4, repli falciforme en place dans la figure A, réséqué sur la figure B à son insertion sur la paroi. — 5, bulla ethmoidalis. — 6, gouttière de l'infundibulum ou sulcus infra-bullaris. — 7, sulcus supra-bullaris. — 8, orifice des cellules ethmoïdales antérieures. — 9, orifices des cellules ethmoïdales moyennes. — 10, orifice du sinus maxillaire, avec : 10', orifice accessoire de ce sinus.

toire de Zoja, qui le surplombe, un peu au-dessous et en arrière de l'orifice du sinus frontal. Il est presque toujours caché par la lèvre interne de la gouttière de l'infundibulum et il est nécessaire alors, pour bien le mettre en lumière, de réséquer cette lèvre, comme cela a été fait sur les figures 445 et 448 (B).

L'orifice que nous venons de décrire est généralement le seul qui fasse communiquer la cavité du sinus maxillaire avec les fosses nasales. Exceptionnellement, il en existe un second, beaucoup plus petit et situé un peu en arrière. Cet *orifice accessoire*, qui répond à l'orifice postérieur signalé tout à l'heure sur la tête sèche, s'ouvre encore dans le méat moyen un peu au-dessus de l'insertion du cornet inférieur (fig. 448, 10'). On le rencontre une fois environ sur 10 ou 15 sujets.

Après avoir tapissé le méat moyen, la pituitaire descend sur la face interne ou convexe

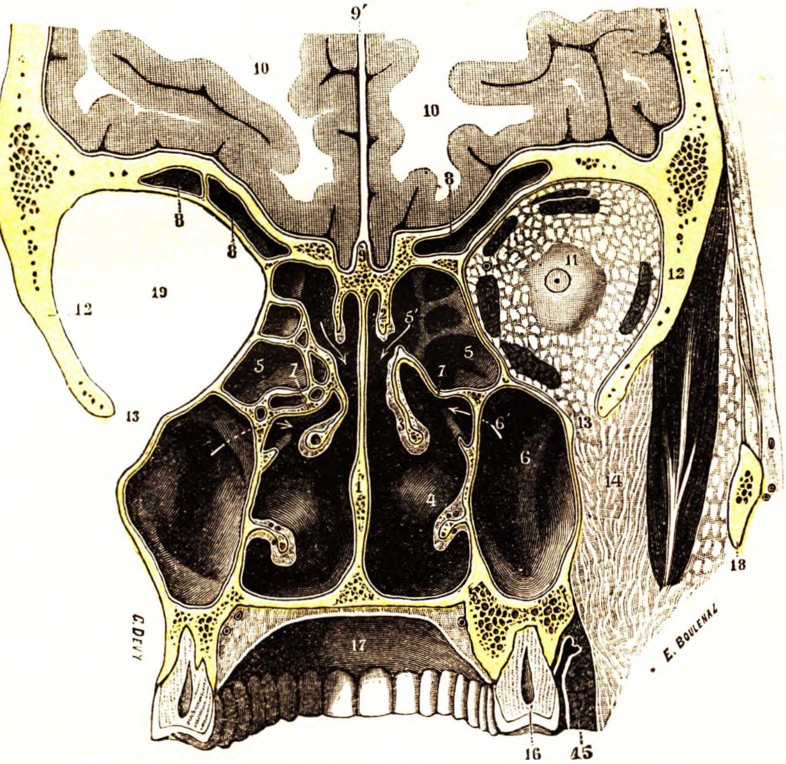


Fig. 449.
Coupe frontale des fosses nasales, passant par la dernière molaire : sujet congelé, segment antérieur de la coupe.

1, cloison des fosses nasales. — 2, cornet supérieur. — 3, cornet moyen. — 4, cornet inférieur. — 5, cellules ethmoïdales postérieures, avec : 5', leur abouchement dans le méat supérieur. — 6, sinus maxillaire, avec : 6', son ouverture dans le méat moyen. — 7, promontoire des fosses nasales ou bulla ethmoidalis. — 8, sinus frontal. — 9, apophyse crista galli, avec : 9', faux du cerveau. — 10, cerveau. — 11, globe de l'œil et ses muscles. — 12, grande aile du sphénoïde. — 13, fente sphéno-maxillaire. — 14, tissu graisseux de la fosse zygomatique. — 15, muscle buccinateur. — 16, troisième molaire. — 17, voûte palatine. — 18, apophyse zygomatique. — 19, orbite gauche.

du cornet inférieur, contourne son bord libre, remonte sur sa face externe ou concave et arrive ainsi sur la paroi externe du méat inférieur, qu'elle tapisse de haut en bas jusqu'au plancher des fosses nasales.

A la partie antérieure et supérieure du méat inférieur, la muqueuse rencontre l'orifice du canal nasal. Elle s'y engage et se continue là avec la muqueuse du conduit lacrymo-nasal, et, par son intermédiaire, avec la conjonctive. L'orifice du canal s'ouvre, sur

certains sujets, dans l'angle même que forme le cornet avec la paroi externe des fosses nasales : il est alors arrondi ou ovalaire et mesure en moyenne 2 ou 3 millimètres de diamètre. Mais le plus souvent, cependant, la pituitaire forme au niveau de l'orifice nasal un repli valvulaire qui a pour effet de l'abaisser et de le rétrécir ; il s'ouvre, dans ce cas, non plus dans l'angle du méat, mais sur sa paroi externe et se dispose alors en forme de fente verticale ou oblique, souvent peu visible. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce sujet, à propos des voies lacrymales (voy. *Annexes de l'œil*).

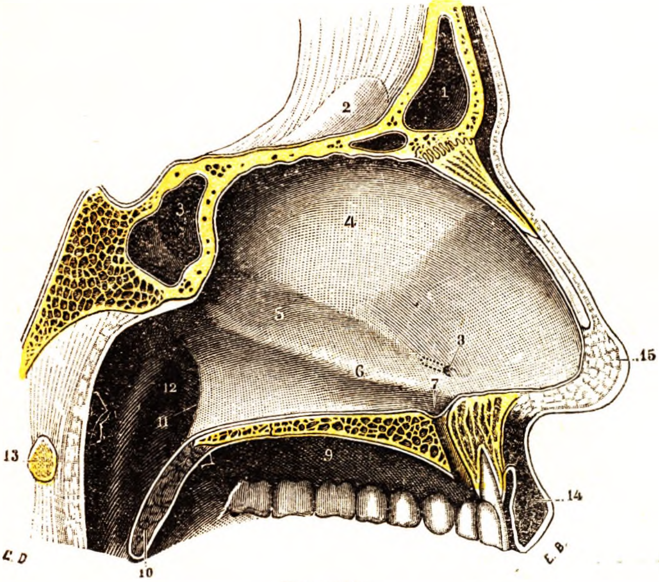


Fig. 450.

Paroi interne des fosses nasales (côté droit).

1, sinus frontal. — 2, apophyse crista galli. — 3, sinus sphénoïdal. — 4, paroi interne de la fosse nasale droite. — 5, gouttière anormale, répondant à une saillie du côté opposé. — 6, saillie à direction oblique répondant au cartilage vomérien de Huschke. — 7, cul-de-sac naso-palatin. — 8, orifice du tube de Ruysch — 9, voûte palatine. — 10, voile du palais. — 11, bord postérieur du vomer. — 12, trompe d'Eustache. — 13, arc antérieur de l'atlas. — 14, lèvre supérieure. — 15, lobule du nez.

Comme on le voit, la paroi externe des fosses nasales est constituée dans la plus grande partie de son étendue, à l'état frais comme sur le squelette, par les trois cornets et les trois méats. Sa partie postérieure est assez nettement délimitée : 1° en haut, par cette gouttière étroite et profonde, qui longe la face antérieure du corps du sphénoïde, c'est le *recessus sphéno-ethmoidalis* ; 2° en bas, au niveau des choanes, par une gouttière verticale qui la sépare du pharynx, c'est la *gouttière naso-pharyngienne* (fig. 444, 13). A la partie antérieure de la paroi, immédiatement en avant des deux cornets moyen et inférieur, se voit une petite région triangulaire, assez régulièrement plane, tranchant nettement par sa simplicité sur la région si complexe des cornets, c'est l'*ager* de Zuckerkandl, la *carina nasi* de Merckel. A son niveau, la pituitaire, simple et régulière comme la région qu'elle recouvre, répond successivement, en allant de haut en bas, à l'os propre du nez, à l'apophyse montante du maxillaire supérieur et au cartilage latéral du nez.

3° **Sur le plancher.** — Sur le plancher des fosses nasales, la pituitaire revêt d'une façon très régulière les os qui la constituent. Arrivée au niveau du conduit palatin antérieur, elle s'y engage et forme là une espèce de cul-de-sac qui n'occupe en général que le tiers ou même le quart supérieur de ce conduit (fig. 450, 7). Un grand nombre de mammifères, notamment les ruminants, possèdent à ce niveau un véritable canal, *canal naso-palatin*, *canal incisif* ou *canal de Stenson*, à travers lequel la muqueuse des fosses nasales se continue avec la muqueuse palatine. Chez l'homme, les deux cavités nasale et buccale sont également en communication jusqu'à la fin du deuxième mois de la vie intra-utérine. Mais, à partir de ce moment, le conduit naso-palatin se rétrécit peu à peu et s'oblitère

même complètement. Chez le fœtus à terme, et *a fortiori* chez l'adulte, son occlusion est la règle, sa perméabilité l'exception, comme le démontrent surabondamment les recherches de Lebouca (*Arch. de Biologie*, 1881), qui, sur 28 fœtus à terme qu'il a examinés à ce sujet, n'a trouvé que deux fois le conduit naso-palatin perméable.

4° **Sur la paroi interne.** — Comme sur le plancher, la muqueuse s'étale régulièrement, et sans les modifier dans leur aspect extérieur, sur les différentes pièces osseuses et cartilagineuses qui forment la paroi interne ou cloison. Nous noterons cependant, à la partie antérieure et inférieure de cette paroi, l'existence d'un petit orifice circulaire qui s'ouvre un peu en avant et au-dessus du conduit naso-palatin (fig. 437, 8). Cet orifice nous conduit dans une petite cavité en forme de tube, de 2 à 7 millimètres de longueur seulement, lequel se dirige obliquement en arrière et un peu en haut : c'est le *tube de Ruysch* (*Ruysch'scher Gang*). Cette formation tubulaire, qui est peu apparente chez l'adulte, mais que nous avons toujours vue très nettement chez le fœtus, doit être considérée comme étant l'homologue rudimentaire d'un organe qui se trouve très développé chez beaucoup de mammifères et en particulier chez les rongeurs, l'*organe de Jacobson*, et qui paraît se rattacher à la fonction olfactive (voy. les *Traités d'histologie*).

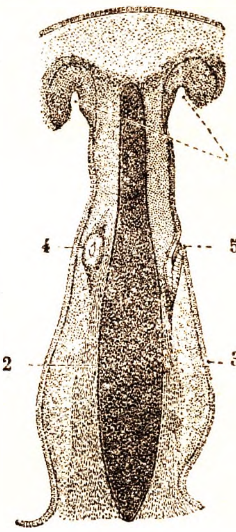


Fig. 451.

L'organe de Jacobson, vu sur une coupe horizontale de la partie inférieure de la cloison, chez un fœtus de quatre mois (d'après Toldt).

1, narines. — 2, cartilage de la cloison. — 3, muqueuse nasale. — 4, organe de Jacobson du côté gauche coupé en travers. — 5, le même du côté droit, avec son abouchement dans la cavité nasale.

5° **Au niveau des orifices antérieur et postérieur.** — L'orifice antérieur des fosses nasales n'est autre, comme nous l'avons déjà vu, que l'orifice postérieur des narines. A son niveau, la muqueuse pituitaire se continue avec la peau.

Au niveau de l'orifice postérieur, ou *choane*, la pituitaire se confond de même avec les muqueuses voisines : en dedans, avec la pituitaire du côté opposé ; en haut et en dehors, avec la muqueuse du pharynx et de la trompe d'Eustache ; en bas, avec la muqueuse qui revêt la face dorsale du voile du palais (fig. 450).

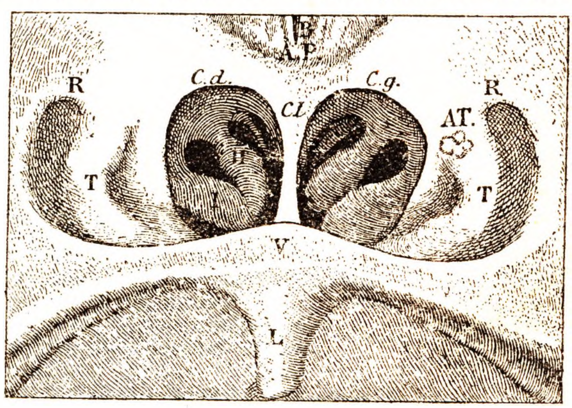


Fig. 452.

Image rhinoscopique postérieure du naso-pharynx normal (d'après Chavasse et Toubert).

C. d., choane droite. — *C. g.*, choane gauche. — *Cl.*, cloison. — A. P., amygdale pharyngée. — A. T., amygdale tubaire. — V. voile du palais. — L. luette. — R. fossette de Rosenmüller. — T, orifice tubaire. — I, queue du cornet inférieur. — H, queue du cornet moyen

B. — Caractères physiques de la pituitaire.

Au cours de son étalement sur les différentes régions des fosses nasales, la muqueuse pituitaire varie beaucoup dans son *épaisseur*. Dans les fosses nasales proprement dites, cette épaisseur mesure de 1 à 3 millimètres.

Dans les sinus, elle descend jusqu'à un tiers, un quart, et même un dixième de millimètre.

Sa *consistance* est molle et, par suite, sa résistance très faible. On sait avec quelle facilité la muqueuse nasale se laisse déchirer.

Son *adhérence* au squelette sous-jacent est partout intime. On peut cependant l'isoler sur certains points, en particulier sur la cloison et sur le plancher.

Quant à sa *coloration*, la pituitaire est rosée sur le vivant, rouge ou même violacée sur le cadavre. Dans sa partie toute supérieure, c'est-à-dire dans sa portion olfactive, elle présente un léger reflet jaunâtre, qui a été signalé depuis déjà longtemps par BOWMANN, ainsi que par ECKER. Cette teinte jaunâtre (*locus luteus* d'Ecker) répond bien évidemment à la *tache jaune* ou *tache olfactive* de la grenouille.

C. — CONSTITUTION ANATOMIQUE DE LA PITUITAIRE.

Envisagée au point de vue de sa constitution anatomique, la muqueuse pituitaire nous offre à considérer : 1° une couche profonde, le *chorion* ; 2° une couche superficielle ou *épithéliale* ; 3° des formations glandulaires.

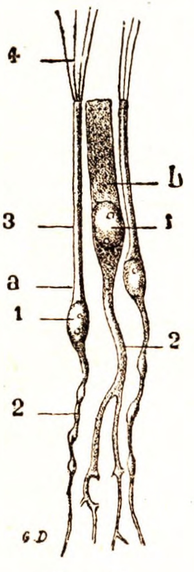


Fig. 453.
Cellules de la région olfactive chez l'homme (d'après SCHULTZE).

a, cellule sensorielle, avec : 1, son noyau ; 2, son prolongement central ; 3, son prolongement périphérique ; 4, ses cils.

b, cellule épithéliale, avec : 1, son noyau ; 2, son prolongement central.

c, cellule sensorielle de l'homme, avec : 1, son noyau ; 2, son prolongement central ; 3, son prolongement périphérique ; 4, son petit bâtonnet terminal.

d, cellule épithéliale de l'homme, avec : 1, son noyau ; 2, son extrémité centrale, avec prolongement ramifié.

1° **Chorion.** — Le chorion est formé ici par les différents éléments du tissu conjonctif, avec prédominance des éléments cellulaires et de la matière amorphe. On lui distingue deux faces, l'une profonde, l'autre superficielle : la *face profonde* est nettement distincte (Ch. RÉMY) du périoste sous-jacent, et la dénomination de fibro-muqueuse employée par quelques anatomistes pour désigner la pituitaire confondue avec le périoste consacre une erreur ; la *face superficielle* sert de base à l'épithélium.

2° **Couche épithéliale.** — Elle renferme trois ordres de cellules : 1° des *cellules épithéliales proprement dites*, cellules cylindriques à cils vibratiles, implantées verticalement sur le chorion muqueux ; 2° des *cellules basales*, arrondies ou ovalaires, plus ou moins aplaties, situées au-dessous des précédentes ; 3° des *cellules olfactives*, cellules spéciales formant des véritables éléments sensoriels de la pituitaire.

Vues en place ou à l'état d'isolement (fig. 453, *a*), les *cellules olfactives* ou *cellules de Schultze* nous apparaissent sous la forme d'un gros noyau sphérique ou très légèrement ovalaire, autour duquel se dispose une mince couche de protoplasma. Ce protoplasma, à peine visible sur les parties latérales du noyau, s'accumule à l'une et à l'autre de ses extrémités ou pôles : il forme là deux petits amas coniques, qui donnent à la cellule un aspect plus ou moins fusiforme.

Les deux extrémités de la cellule de Schultze donnent naissance à deux prolongements, qui se dirigent, l'un vers le chorion (*prolongement central*), l'autre vers la surface libre de la muqueuse (*prolongement périphérique*). — Le *prolongement périphérique* se présente sous la forme d'un bâtonnet irrégulier, relativement épais, mesurant 1 millimètre de largeur. Il se termine à la surface libre de la pituitaire par un ou plusieurs cils, qui flottent librement dans la cavité des fosses nasales. — Le *prolongement central*, beaucoup plus grêle encore que le précédent et légèrement flexueux, présente de loin en loin sur son trajet de petits renflements ovoïdes : il rappelle nettement par son aspect extérieur les ramifications terminales des fibres nerveuses et, en fait, il se continue avec l'une des fibres nerveuses qui constituent les filets olfactifs.

Les cellules olfactives acquièrent ainsi la signification de véritables cellules nerveuses, cellules bipolaires, dont le prolongement périphérique représente le *prolongement protoplasmique*, dont le prolongement central constitue le *prolongement cylindraxile* : elles constituent les *neurones périphériques* de la voie olfactive, les *neurones centraux* étant formés par les cellules mitrales et leurs deux prolongements (fig. 454). Nous avons déjà insisté sur ce fait à propos des terminaisons réelles du nerf olfactif et, à ce sujet, nous avons établi que, malgré leur forme bipolaire et leur situation à la périphérie, l'ensemble des cellules olfactives, véritable ganglion étalé en surface, était l'homologue d'un ganglion spinal. Nous n'y reviendrons pas ci (voy. t. II, SYSTÈME NERVEUX CENTRAL).

Envisagées maintenant au point de vue de leur répartition topographique, les cellules olfactives ne se rencontrent que dans la partie supérieure des fosses nasales, qui devient ainsi la *portion véritablement olfactive* de la pituitaire. On a cru pendant longtemps que cette région olfactive avait pour limite inférieure le bord libre du cornet moyen, pour la paroi externe des fosses nasales, et, pour la cloison, une ligne conventionnelle à direction antéro-postérieure située à la même hauteur que le bord libre du cornet précité. Les recherches de VON BRÜNN nous apprennent qu'elle est beaucoup plus restreinte. Elle serait, d'après lui, cantonnée à la partie toute supérieure des fosses nasales, sur les points suivants : 1° sur la partie moyenne de la voûte ; 2° sur la partie moyenne du cornet supérieur, depuis son bord adhérent jusqu'à 7 millimètres environ de son bord libre ; 3° sur la partie correspondante de la cloison. Sa superficie serait, en moyenne, de 240 millimètres carrés, dont 120 pour le cornet et 120 pour la cloison.

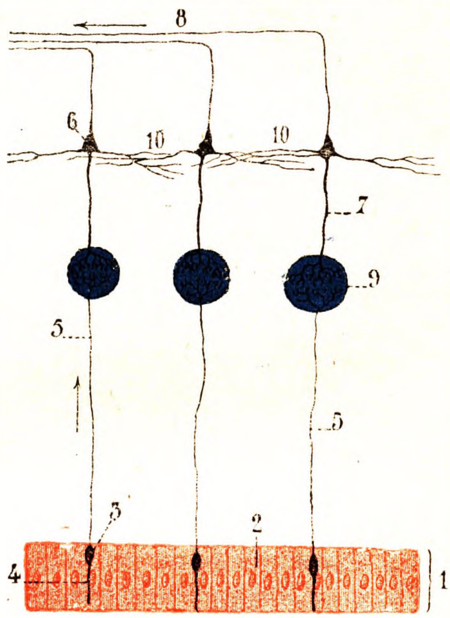


Fig. 454.

Schéma représentant les relations du neurone olfactif périphérique avec le neurone central.

1, muqueuse olfactive. — 2, cellules épithéliales. — 3, cellule olfactive, avec : 4, son prolongement périphérique, se terminant à la surface libre de la muqueuse ; 5, son prolongement central, devenant une fibre nerveuse des fibres olfactives, laquelle se rend au glomérule olfactif. — 6, cellule mitrale, avec : 7, son prolongement protoplasmique ; 8, son prolongement cylindraxile. — 9, glomérule olfactif, où entrent en relation l'arborisation cylindraxile du neurone périphérique et l'arborisation protoplasmique du neurone central. — 10, prolongements transversaux des cellules mitrales.

(Les flèches indiquent la direction que suivent les impressions olfactives.)

3° **Glandes de la pituitaire.** — La muqueuse nasale possède de nombreuses glandes, qui se trouvent disséminées, avec une profusion variable : 1° *sur la portion non olfactive* ou *respiratoire* de cette muqueuse ; 2° *sur sa portion olfactive* ; 3° *dans les sinus.*

a. *Glandes de la portion non olfactive.* — Sur la portion respiratoire, ces glandes appartiennent à la classe des glandes en grappe et, comme elles, possèdent un canal excréteur, dans lequel vient s'ouvrir un nombre plus ou moins considérable de lobules.

SAPPEY, qui les a étudiées avec le plus grand soin (*C. R. Soc. biologie*, 1853, p. 29), les divise, d'après leur forme extérieure, en deux groupes : les *glandes en épi* et les *glandes globuleuses*.

Les premières sont caractérisées par un long conduit dans lequel viennent s'ouvrir successivement les lobules isolés ou même de simples culs-de-sac. Les secondes sont constituées, au contraire, par un conduit fort court, autour duquel se pressent de nombreux lobules, tassés les uns contre les autres et formant par leur ensemble une masse unique plus ou moins sphérique.

Morphologiquement, ces glandes sont des glandes mixtes, possédant à la fois des cellules séreuses et des cellules muqueuses.

b. *Glandes de la portion olfactive.* — Sur la portion olfactive existent encore de nom-

breuses glandes. Tous les anatomistes sont d'accord sur ce point. Mais le désaccord commence quand il s'agit d'établir leur nature. Tandis que SAPPEY, ROBIN et RÉMY considèrent ces glandes comme des glandes en grappe, RANVIER, revenant à l'opinion déjà ancienne de TODD et BOWMAN, n'hésite pas à les rattacher à la classe des glandes en tube.

c. *Glandes des sinus.* — Dans les sinus, les glandes appartiennent en partie à la classe des glandes en tubes (PAULSEN), en partie à celle des glandes en grappe. Ces dernières reproduisent les deux formes déjà décrites sur la portion respiratoire de la muqueuse, la forme en épi et la forme globuleuse. A ces deux formes, SAPPEY en ajoute une troisième constituant ce qu'il appelle les *glandes rameuses* : ce sont de simples glandes en épi dont le canal central se bifurque et se ramifie sur un ou plusieurs points, à la manière des branches d'un arbre.

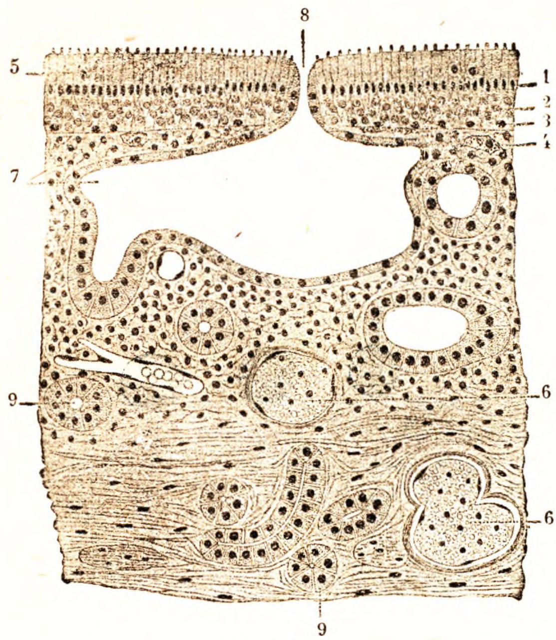


Fig. 455.

Coupe transversale de la muqueuse olfactive de l'homme (d'après VON BRÜNN).

1, noyaux des cellules épithéliales. — 2, noyaux des cellules olfactives. — 3, cellules basales. — 4, cellules conjonctives pigmentées. — 5. cellules olfactives atypiques. — 6, 6, faisceaux nerveux coupés en travers. — 7, dilatation vésiculeuse sous-épithéliale (*Blase* de l'auteur). — 8, orifice extérieur du canal excréteur. — 9, 9, glandes de Bowmann.

D. — VAISSEAUX ET NERFS DE LA PITUITAIRE.

1° **Artères.** — Les artères de la muqueuse pituitaire se disposent en trois réseaux (SIDKY, *Thèse Paris*, 1877) : un réseau profond, un réseau moyen, un réseau superficiel. Le réseau profond appartient au périoste ; le réseau moyen occupe la portion moyenne du chorion muqueux ; le réseau superficiel, enfin, s'étale au-dessous de l'épithélium ou plus exactement au-dessous de la membrane basale.

Ces divers réseaux sont alimentés par des sources nombreuses, savoir : 1° les *artères ethmoïdales antérieure* et *postérieure*, branches de l'ophtalmique ; 2° la *sphéno-palatine*, branche terminale de la maxillaire interne, qui arrive à la pituitaire par le trou sphéno-palatin ; 3° la *nasale postérieure*, rameau de la palatine supérieure, qui se distribue plus spécialement au cornet inférieur ; 4° la *sous-orbitaire*, qui envoie quelques rameaux au sinus maxillaire ; 5° la *ptérygo-palatine*, qui se ramifie à la face inférieure du sphénoïde ; 6° la *faciale*, enfin, qui envoie quelques rameaux à l'orifice antérieur des fosses nasales. Toutes ces artères ont été déjà étudiées, et il est inutile de revenir ici sur leur description (voy. *Angéiologie*).

2° **Veines.** — Les veines qui émanent de la muqueuse pituitaire suivent trois voies différentes et forment ainsi trois groupes : un groupe antérieur, un groupe postérieur, un groupe supérieur. — Les *veines antérieures* s'échappent des fosses nasales par leur

orifice antérieur et viennent se jeter dans la veine faciale. — Les *veines postérieures* traversent le trou sphéno-palatin et aboutissent au plexus veineux maxillaire interne — Les *veines supérieures*, enfin, se réunissent en deux petits troncs qui constituent les

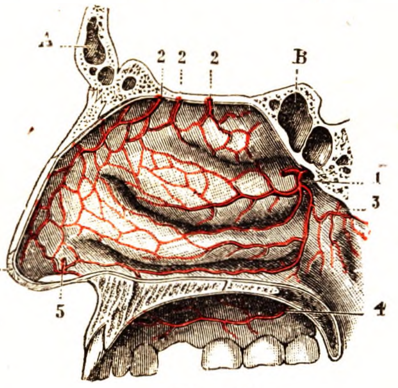


Fig. 456.

Artères des fosses nasales, paroi externe.

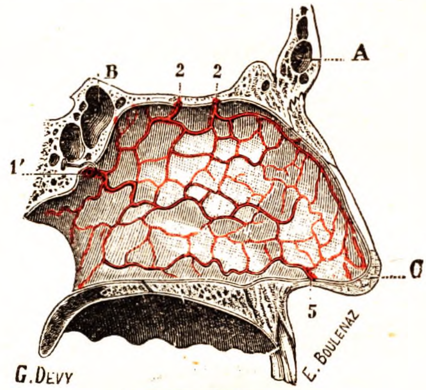


Fig. 457

Artères des fosses nasales, paroi interne.

1, artère sphéno-palatine. — 2, artères ethmoïdales antérieure et postérieure. — 3, ptérygo-palatine. — 4, palatine descendante. — 5, anastomose avec les artères sous-orbitaire et faciale.

A, sinus frontal. — B, sinus sphénoïdal. — C, lobule du nez.

veines ethmoïdales antérieure et postérieure. Elles suivent en sens inverse le trajet des artères homonymes et viennent s'ouvrir dans la veine ophtalmique.

Les réseaux sanguins de la pituitaire présentent sur les trois cornets, principalement sur le moyen et sur l'inférieur, un développement remarquable. Lorqu'on examine, après injection, une coupe transversale de ces cornets, on constate que le chorion muqueux est beaucoup plus épais que sur les autres points des fosses nasales et, d'autre part, qu'il est occupé presque tout entier par des dilatations vasculaires dont les dimensions (fig. 458) augmentent progressivement des couches superficielles vers les couches profondes. Celles qui avoisinent la lamelle osseuse atteignent des dimensions considérables.

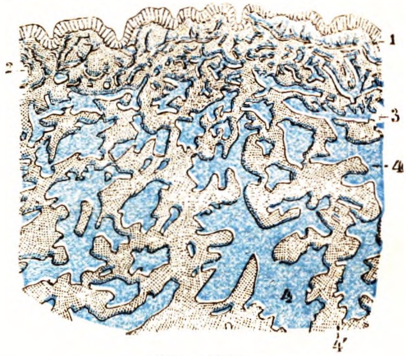


Fig. 458.

Coupe transversale du cornet inférieur pour montrer le tissu érectile et ses lacunes vasculaires (d'après ZUCKERKANDL).

1, épithélium. — 2, veines superficielles. — 3, chorion muqueux. — 4, 4, lacunes vasculaires.

Le chorion de la pituitaire se trouve ainsi transformé en une espèce de tissu caverneux spécial, qui a été particulièrement bien décrit par TOYNBEE et par ZUCKERKANDL. Son épaisseur atteint 2, 3 et même 4 millimètres.

L'accord n'est pas encore complet entre les anatomistes, touchant la nature de ce tissu. Tandis que certains auteurs ne voient dans les vaisseaux précités qu'un simple plexus veineux, d'autres n'hésitent pas à les assimiler aux cavités vasculaires qui caractérisent les organes érectiles. Ils élèvent ainsi la couche en question à la hauteur d'un véritable organe érectile, le *corps caverneux de la pituitaire*. On y a même décrit des *nervi erigentes*, émanant du ganglion sphéno-palatin. Il est de fait que les larges vaisseaux que nous présente la muqueuse des cornets possèdent chacun une double couche musculaire : une couche interne, formée par des fibres longitudinales, qui dessinent des reliefs dans la lumière du vaisseau : une couche externe, concentrique à la précédente et constituée par des fibres circulaires ou spiroïdes (PILLIET). Ces deux couches sont l'une et l'autre très développées, et l'on conçoit que les faisceaux musculaires qui les constituent puissent parfaitement, dans certains cas donnés, déterminer dans la muqueuse des cornets une sorte de *turgescence active* par un mécanisme analogue à celui qui amène l'érection.

3° **Lymphatiques.** — Les lymphatiques de la pituitaire, parfaitement connus depuis

les recherches de Simon (Paris, 1859) et de Panas (*Thèse de Paris*, 1860), ont été décrits à nouveau par Sappey en 1874 et plus récemment par Most (*Ueber den Lymphgefassapparat von Nase und Rachen*, Arch. f. Anat. u. Entwick., 1901) et par André (*Thèse de Paris*, 1905).

A. Réseau d'origine. — Ils forment dans les couches les plus superficielles du chorion muqueux un réseau d'une extrême ténuité, très développé sur toutes les parties de la pituitaire, mais principalement à sa partie postérieure au niveau de la queue des cornets inférieurs.

Ce réseau se continue, en avant, avec le réseau déjà décrit de la peau des narines, en arrière avec celui du pharynx et de la face dorsale du voile du palais.

Il se continue aussi d'une fosse nasale à l'autre au niveau du bord postérieur de la cloison, ce qui nous explique l'injection possible des deux pituitaires, la droite et la gauche, par une piqûre unique pratiquée sur l'une des deux.

Enfin le réseau lymphatique de la pituitaire, d'après Schweitzer, entrerait en relations avec celui de la voûte palatine au niveau du canal palatin antérieur.

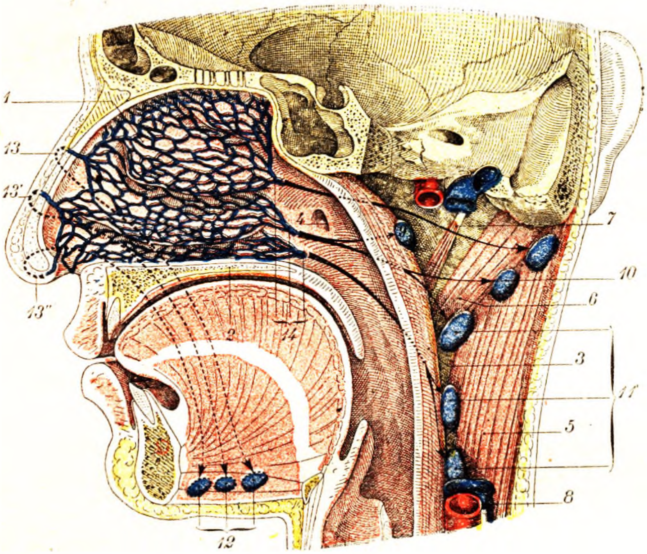


Fig. 459.

Lymphatiques des fosses nasales.

(La partie antérieure de la figure représente une coupe sagittale ; sa partie postérieure, une couche oblique faite suivant un plan qui irait de la surface basilaire à l'apophyse mastoïde. Cette dernière coupe nous met sous les yeux la région carotidienne, vue par son côté interne.)

1, fosses nasales (paroi externe) avec son réseau lymphatique. — 2, voile du palais. — 3, paroi postérieure du pharynx. — 4, trompe d'Eustache. — 5, sterno-cléido-mastoïdien. — 6, ventre postérieur du digastrique. — 7, stylo-pharyngien. — 8, paquet vasculo-nerveux du cou. — 9, ganglion rétro-pharyngien. — 10, ganglions cervicaux profonds, placés le long du bord inférieur du digastrique. — 11, ganglions de la chaîne jugulaire interne. — 12, ganglions sous-maxillaires. — 13, troncs lymphatiques antérieurs. — 14, troncs lymphatiques postérieurs.

(Les flèches en noir indiquent le trajet que suivent les troncs lymphatiques pour se rendre à leurs ganglions respectifs.)

B. Lymphatiques efférents. — Les lymphatiques efférents du réseau de la pituitaire suivent une double voie : 1° la voie antérieure, ce sont les *lymphatiques antérieurs* ; 2° la voie postérieure, ce sont les *lymphatiques postérieurs* (fig. 459).

a. *Lymphatiques antérieurs.* — Les lymphatiques antérieurs, se portant en avant, s'échappent des fosses nasales en passant soit entre les cartilages du nez et le squelette adjacent, soit entre les cartilages, ou bien encore en avant de ces cartilages. Quel que soit le point qui leur livre passage, ils arrivent au-dessous des téguments, s'accolent alors aux lymphatiques satellites des vaisseaux faciaux et, avec ces derniers, viennent se jeter dans les ganglions sous-maxillaires. Ces lymphatiques antérieurs sont peu importants : ils forment pour l'écoulement de la lymphe nasale une voie simplement *accessoire*, la voie *principale* étant constituée par les lymphatiques postérieurs.

b. *Lymphatiques postérieurs.* — Les lymphatiques postérieurs, à la fois plus nombreux et plus volumineux, s'échappent du réseau de la pituitaire (tant de la cloison que de la paroi interne) au niveau de sa partie postérieure. Puis ils se portent en arrière vers le sillon qui sépare les fosses nasales du pharynx et, là, un peu en avant du pavillon de la trompe d'Eustache, forment une sorte de carrefour, d'où partent en divergeant un certain nombre de troncs collecteurs, que nous distinguerons, d'après leur direction ultérieure, en trois groupes : *groupe supérieur, groupe moyen* et *groupe inférieur.*

α. Les *lymphatiques du groupe supérieur*, au nombre de deux ou trois, tirent leur origine des deux cornets supérieurs. Suivant une direction antéro-postérieure, ils passent au-dessus du pavillon de la trompe, arrivent bientôt au niveau du point où la paroi latérale du pharynx se continue avec la paroi postérieure. Là, ils perforent le constricteur supérieur et viennent se jeter dans un ou deux ganglions volumineux, qui se trouvent situés derrière le pharynx au-devant du corps de l'axis et qui font partie du groupe rétro-pharyngien.

β. Les *lymphatiques du groupe moyen* tirent leur origine du cornet inférieur, du méat inférieur et de la partie externe du plancher des fosses nasales. Au nombre de deux, quelquefois de trois, ils passent au-dessous du pavillon de la trompe, perforent, eux aussi, la paroi latérale du pharynx et viennent se jeter, un peu au-dessus de la grande corne de l'os hyoïde, dans un ganglion volumineux : le plus gros de la chaîne jugulaire interne, placé immédiatement au-dessous du ventre postérieur du digastrique, au-dessus de l'embouchure du tronc thyro-linguo-facial (André).

γ. Les *lymphatiques du groupe inférieur* résument assez bien la circulation lymphatique de la cloison et de la partie interne du plancher. Au nombre de deux ou trois, ils descendent obliquement sur la face postérieure du voile du palais, passent sous le pilier postérieur, s'anastomosent avec les lymphatiques de l'amygdale et, comme les précédents, perforent la paroi latérale du pharynx. Finalement, ils viennent se jeter dans un ou deux ganglions de la chaîne jugulaire interne, situés au-dessous du sterno-cléido-mastoïdien, au niveau ou un peu au-dessous de la bifurcation de la carotide primitive.

c. *Résumé.* — Au total, les lymphatiques efférents du réseau de la pituitaire aboutissent aux trois groupes ganglionnaires suivants : 1° aux ganglions sous-maxillaires, ce sont les lymphatiques antérieurs ; 2° aux ganglions rétro-pharyngiens, ce sont les lymphatiques postéro-supérieurs ; 3° aux ganglions de la chaîne jugulaire interne, ce sont les lymphatiques postéro-inférieurs.

C. Lymphatiques des sinus. — Quant aux lymphatiques de la muqueuse qui tapisse les cavités annexées aux fosses nasales, ils se mêlent vraisemblablement aux lymphatiques de la pituitaire proprement dite, pour, avec ces derniers, gagner la paroi latérale du pharynx, la traverser et, finalement, aboutir aux ganglions jugulaires et aux ganglions rétro-pharyngiens, de préférence à ces derniers.

D. Relations entre les espaces sous-arachnoidiens et le réseau lymphatique de la région olfactive de la pituitaire. — Schwalbe et après lui Axel Key et Retzius (1876) plus récemment Cunéo et Marc André, Baum, Zwillinger, Hnevkovsky (1928) ont démontré qu'il existe des communications entre la portion olfactive des fosses nasales et les espaces sous-arachnoïdiens. Les communications se font par des petits canaux indépendants des capillaires sanguins et des filets du nerf olfactif, et qui passent, comme ces derniers, par les trous de la lame criblée. On conçoit l'importance de ces communications dans la pathogénie de certaines infections encéphalitiques.

4° **Nerfs.** — La muqueuse des fosses nasales reçoit deux ordres de nerfs, des nerfs de sensibilité générale et des nerfs de sensibilité spéciale :

a. *Nerfs de sensibilité générale.* — Les nerfs de sensibilité générale émanent du trijumeau par l'intermédiaire des cinq branches suivantes : 1° le *nasal interne*, branche de l'ophtalmique, qui se ramifie dans la partie antérieure de la muqueuse, tant sur la paroi

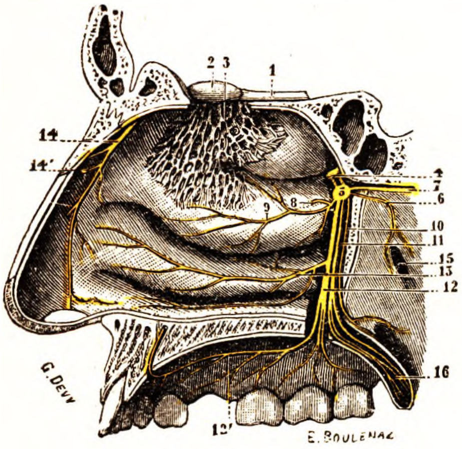


Fig. 460.

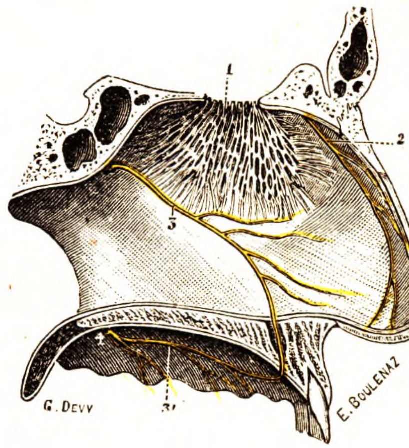


Fig. 461.

Fig. 460. — Paroi externe des fosses nasales, pour montrer les rameaux externes du nerf olfactif.

1, bandelette olfactive. — 2, bulbe olfactif. — 3, ramifications externes du nerf olfactif. — 4, nerf maxillaire supérieur. — 5, ganglion sphéno-palatin. — 6, nerf ptérygo-palatin. — 7, nerf vidien. — 8, nerf sphéno-palatin interne, sectionné près de son origine. — 9, nerf sphéno-palatin externe. — 10. nerf palatin postérieur. — 11, nerf palatin moyen. — 12, nerf palatin antérieur, avec : 12'. son anastomose avec le sphéno-palatin externe. — 13, nerf nasal postérieur. — 14, rameau externe du nasal interne, avec : 14', naso-lobaire. — 15, orifice de la trompe d'Eustache. — 16, branches terminales du nerf palatin moyen.

Fig. 461. — Paroi interne des fosses nasales, pour montrer les rameaux internes du nerf olfactif.

1, ramifications du nerf olfactif dans la pituitaire. — 2, filet interne du nasal interne. — 3, nerf sphéno-palatin interne sectionné en arrière. — 3', son anastomose avec le nerf palatin antérieur.

interne que sur la paroi externe des fosses nasales ; 2° le *sphéno-palatin interne* et le *sphéno-palatin externe*, branches du ganglion de Meckel, qui se distribuent, le premier à la muqueuse de la cloison, le second à la région des deux cornets supérieurs ; 3° le *nasal postérieur*, rameau du palatin antérieur, qui se perd sur le cornet inférieur ; 4° le *ptérygo-palatin*, branche postérieure du ganglion de Meckel, qui se distribue à la partie postérieure et supérieure de la pituitaire, au voisinage de la trompe d'Eustache. Les fibres nerveuses qui proviennent de ces différentes branches se terminent par des extrémités libres, en partie dans le chorion muqueux (notamment sur les glandes), en partie dans l'épaisseur même de la couche épithéliale (von Brunn, Lenhossek, Cajal, Retzius, Kallius).

b. *Nerfs de sensibilité spéciale.* — Les nerfs de sensibilité spéciale proviennent de l'olfactif. Nous les avons déjà décrits à propos des nerfs craniens et nous avons vu alors que ces nerfs, issus du bulbe olfactif, traversent les trous de la lame criblée de l'ethmoïde et se distribuent exclusivement, tant sur la paroi interne que sur la paroi externe des fosses nasales, à la portion supérieure ou portion olfactive de la pituitaire. Nous rappellerons en passant que les fibres olfactives, dépourvues de myéline, présentent de ce fait une grande analogie avec les fibres de Remak, et nous rappellerons aussi que les prétendues anastomoses, décrites par Fischer entre les filets de l'olfactif et les ramifications du trijumeau, n'existent pas.

Envisagées au point de vue de leur trajet et de leur mode de terminaison, les fibres olfactives cheminent tout d'abord dans le chorion, parallèlement à la surface de la muqueuse. Puis, se redressant, elles se dirigent vers la membrane vitrée, la traversent et arrivent alors dans la couche épithéliale, où elles se continuent avec le prolongement central des cellules olfactives. Ce fait essentiel de la continuité du prolongement central des cellules sensorielles avec les fibrilles terminales de l'olfactif (simplement pressenti par MAX SCHULTZE) a été constaté depuis par de nombreux observateurs, parmi lesquels nous citerons CH. RÉMY (1880), ERLICH (1886), ARNSTEIN (1887), GRASSI et CASTRONOVO (1889), RAMON Y CAJAL (1890), VAN GEHUCHTEN (1890), RETZIUS (1891), etc.

§ 3. — ARRIÈRE-CAVITÉ DES FOSSES NASALES.

L'arrière-cavité des fosses nasales fait suite aux fosses nasales proprement dites. Elle n'est autre que la portion toute supérieure du pharynx et sera décrite à propos de ce dernier organe (voy. t. IV, *Appareil de la digestion*).

ARTICLE III

CAVITÉS PNEUMATIQUES ANNEXÉES AUX FOSSES NASALES

Les cavités pneumatiques, annexes des fosses nasales, sont au nombre de quatre de chaque côté. Ce sont (fig. 462) : 1° le sinus maxillaire ; 2° le sinus frontal ; 3° les cellules ethmoïdales ; 4° le sinus sphénoïdal.

§ 1. — SINUS MAXILLAIRE.

Le sinus maxillaire, ou antre d'Highmore, occupe la partie centrale du maxillaire supérieur, et en particulier l'épaisseur de l'apophyse pyramidale de l'os. A l'inverse des autres sinus, il existe dès la naissance, mais réduit à une cellule de petite dimension. Il débouche dans le méat moyen. Nous étudierons sa forme et ses rapports, sa cavité, son orifice, ses vaisseaux et ses nerfs.

1° **Forme et rapports.** — Nous avons déjà étudié la forme en ostéologie.

Rappelons que le sinus a la forme d'une pyramide triangulaire à base interne et à sommet dirigé en dehors.

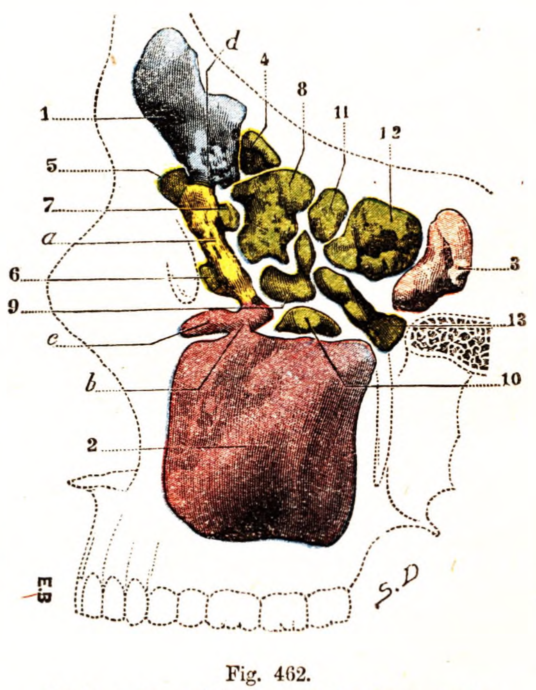


Fig. 462.

Moulage des cavités annexes des fosses nasales (d'après SIEUR et JACOB).

1, sinus frontal. — 2, sinus maxillaire. — 3, sinus sphénoïdal. — 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, cellules ethmoïdales (4, 5, 6, 7, cellules de la gouttière de l'unciforme ; 8, 9, 10, cellules de la gouttière de la bulle ; 11, 12, 13, cellules postérieures).

a, gouttière de l'unciforme. — *b*, canal maxillaire. — *c*, prolongement orbitaire du sinus maxillaire. — *d*, canal fronto-nasal.

A. Parois. — Les parois se distinguent en postéro-antérieure, inférieure, supérieure.

a. *Paroi antérieure.* — La paroi antérieure ou jugale, convexe, répond extérieurement à la joue et à la fosse canine ; elle remonte jusqu'au rebord orbitaire. Elle présente à sa partie supérieure le relief du canal sous-orbitaire qui débouche par le trou sous-orbitaire situé à la face extérieure de cette paroi. Le cul-de-sac gingivo-labial empiète sur la partie inférieure de cette face (voie d'accès de Caldvell-Luc). La paroi est de faible épaisseur, environ 1 millimètre. Elle est parcourue intérieurement par le canal dentaire antérieur et supérieur.

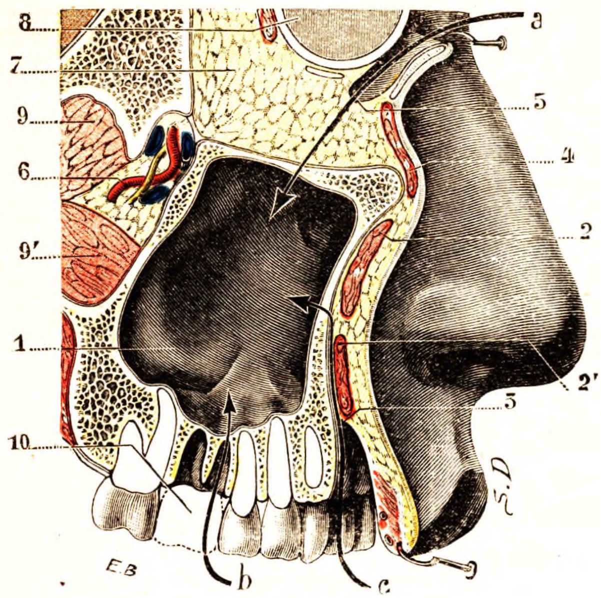


Fig. 463.

Rapports du sinus maxillaire et voies d'accès sur sa cavité. Coupe latéro-sagittale droite de la face. Sujet congelé. Segment interne de la coupe (**T.** et **J.**).

1, sinus maxillaire droit. — 2, grand zygomatique. — 2', releveur de la lèvre supérieure. — 3, cul-de-sac labio-gingival supérieur. — 4, orbiculaire des paupières. — 5, cul-de-sac conjonctival inférieur. — 6, artère maxillaire interne. — 7, orbite. — 8, globe oculaire. — 9 et 9', les deux faisceaux du ptérygoïdien externe. — 10, première grosse molaire arrachée.

a, voie d'accès orbitaire. — *b*, voie d'accès alvéolaire. — *c*, voie d'accès par le sillon gingivo-labial.

b. *Paroi postérieure ou ptérygo-maxillaire.* — Extérieurement, cette paroi, de forme convexe, répond à la paroi antérieure de la fosse ptérygo-maxillaire. Son épaisseur est de 2 millimètres environ ; elle est creusée par les canaux des nerfs dentaires postérieurs.

c. *Paroi supérieure.* — La paroi supérieure ou orbitaire, très mince, répond au plancher de l'orbite. Elle présente une forte saillie allongée d'avant en arrière, formée par le relief du conduit sous-orbitaire, que parcourt le nerf sous-orbitaire. La paroi de ce conduit est très mince et souvent déhiscente (névralgie du sous-orbitaire dans les cas d'inflammation du sinus).

B. Base (fig. 464). — La base répond à la paroi externe des fosses nasales. Elle comprend deux segments déterminés par l'insertion du cornet inférieur. Le *segment inférieur* répond au méat inférieur ; il est mince, constitué par l'apophyse auriculaire du cornet et par l'apophyse maxillaire du palatin qui s'articule avec la précédente. Le canal lacrymo-nasal s'ouvre à la partie antérieure de ce segment. On passe en arrière de lui lorsqu'on effondre ce segment en vue d'une ponction exploratrice (Schmidt) ou d'un drainage.

Le *segment supérieur* présente l'orifice du sinus maxillaire. Cet orifice est situé immédiatement en arrière de la saillie du canal lacrymo-nasal. Il a 3 à 5 millimètres de diamètre. Sa situation au fond de la partie postérieure de la gouttière de l'unciforme, masquée par la bulle ethmoïdale et recouverte par le cornet moyen, rend son accès à peu près inaccessible par les moyens cliniques habituels. A son voisinage, on constate parfois des ouvertures accessoires, les *orifices de Giraldès* (fig. 469, 6').

C. Bords. — Les bords du sinus répondent au pourtour de la base. — Le *bord supérieur*, formé par l'union du p'ancher de l'orbite et de la paroi nasale, longe le bord supérieur de l'os. Il est en rapport avec une ou deux cellules ethmoïdales qui bossellent son contour. — Le *bord antérieur*, vertical, répond à la jonction de la paroi antérieure avec la base. Il a la forme d'une gouttière ou d'une rigole en rapport direct avec la saillie du canal lacrymal. — Le *bord postérieur*, large, répond à la tubérosité du maxillaire supérieur, donc à la fente ptérygo-maxillaire et aux organes qui s'y logent, en particulier le nerf maxillaire supérieur et le ganglion de Meckel. — Le *bord inférieur*, ou plancher de l'antre, a la forme d'une gouttière formant le bas-fond du sinus. Il répond aux prémolaires et aux deux premières grosses molaires, dont les racines font saillie parfois dans la cavité sinusale (fig. 463).

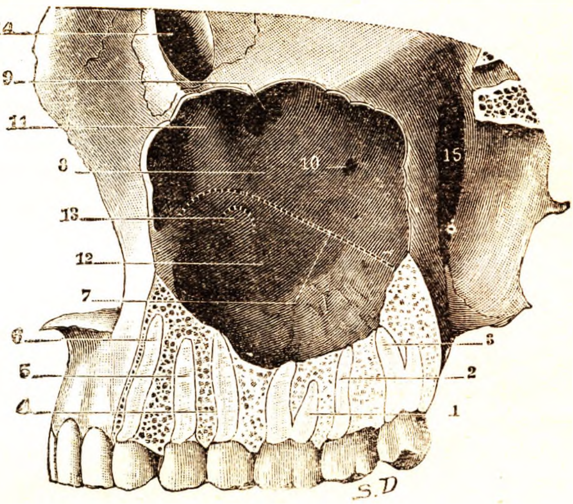


Fig. 464.

Rapports du sinus maxillaire avec les dents et avec la paroi externe des fosses nasales (**T.** et **J.**).

(En pointillé, la ligne d'insertion du cornet inférieur et l'orifice du canal lacrymo-nasal.)

1, première molaire. — 2, deuxième molaire. — 3, troisième molaire. — 4, deuxième prémolaire. — 5, première prémolaire. — 6, canine. — 7, bord d'insertion du cornet inférieur. — 8, paroi du sinus répondant au méat inférieur. — 13, portion de la paroi du sinus répondant à l'orifice du canal lacrymo-nasal dans le méat inférieur. — 14, gouttière lacrymo-nasale de l'orbite. — 15, fosse ptérygo-maxillaire.

D. Sommet. — Le sommet répond à l'os malaire, dans l'épaisseur duquel il se poursuit souvent.

E. Différents types de sinus (fig. 465 à 467). — Nous avons vu en ostéologie que

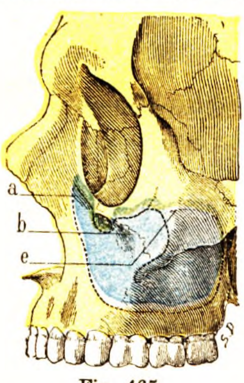


Fig. 465.

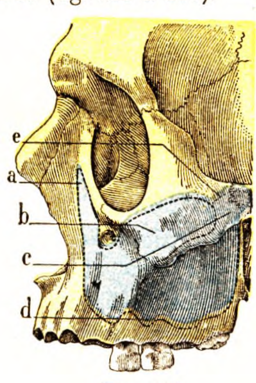


Fig. 466.

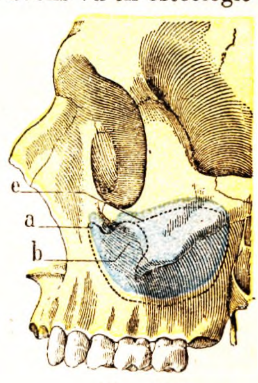


Fig. 467.

Les trois types de sinus maxillaire : Fig. 465, sinus de dimensions moyennes; Fig. 466, grand sinus; Fig. 467, petit sinus (**T.** et **J.**).

a, prolongement dans l'apophyse montante du maxillaire supérieur. — *b*, prolongement malaire. — *c*, prolongement palatin supérieur. — *d*, prolongement alvéolaire. — *e*, limite en pointillé de la portion du sinus maxillaire qui est cachée à la vue par l'os malaire.

la forme et les dimensions du sinus étaient très variables et que l'on pouvait distinguer

(Sieur et Jacob) : 1° des *sinus petits* résultant soit d'un arrêt de développement du sinus, soit d'une excavation très marquée de la paroi externe des fosses nasales, et de la fosse canine, refoulement qui a pour conséquence de rétrécir considérablement la lumière de la moitié antérieure du sinus ; 2° des *sinus moyens* répondant au type que nous venons de décrire ; 3° de *grands sinus*, conséquence d'une résorption très développée. Dans ces cas, on rencontre des prolongements très marqués, parmi lesquels on peut distinguer : le *prolongement orbitaire* creusé dans la branche montante du maxillaire ; le *prolongement malaire* ; le *prolongement alvéolaire* ; le *prolongement palatin inférieur* s'étendant dans la voûte palatine ; le *prolongement palatin supérieur*, soufflé dans la partie postéro-supérieure du sinus et conduisant celui-ci au contact des cellules ethmoïdales postérieures.

2° **Cavité sinusale.** — *Vaisseaux et nerfs.* — La muqueuse, émanation de la pituitaire, adhère au tissu osseux qu'elle tapisse. La cavité, le plus souvent unique, est parfois cloisonnée par des brides fibro-muqueuses particulièrement fréquentes au niveau du plancher.

Les artères proviennent par voie nasale des branches de la sphéno-palatine, de la palatine, et par voie faciale des artères buccale et faciale.

Les veines aboutissent à la circulation profonde d'une part, c'est-à-dire au plexus ptérygo-maxillaire et à la circulation superficielle d'autre part, c'est-à-dire à la veine faciale. Par l'intermédiaire de celle-ci, elle se rend à la veine ophtalmique et, par conséquent, aux sinus de la dure-mère.

Les lymphatiques sont mal connus. Les nerfs viennent du maxillaire supérieur et du ganglion sphéno-palatin.

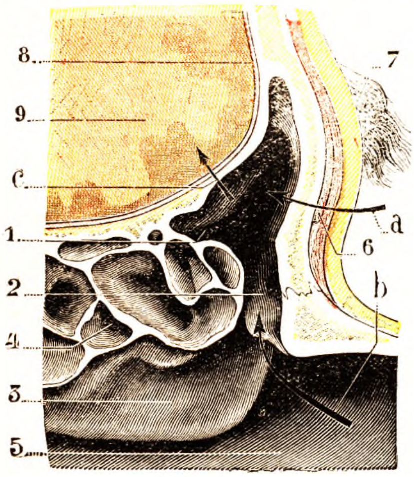


Fig. 468.

Rapports du sinus frontal : coupe sagittale du sinus frontal droit passant immédiatement en dehors de la ligne médiane (sujet congelé, segment interne de la coupe) (T. et J.).

1, sinus frontal droit. — 2, canal naso-frontal. — 3, méat moyen (plus exactement, face concave du cornet moyen formant la paroi interne du méat moyen ; la coupe a désinséré le cornet moyen de la paroi externe de la fosse nasale). — 4, cellules ethmoïdales. — 5, cloison des fosses nasales. — 6, muscle sourcilier. — 7, sourcil. — 8, méninges. — 9, cerveau.

a, flèche montrant le chemin que suit le chirurgien pour aborder le sinus par la voie frontale. — *b*, flèche montrant le point où doit pénétrer le bec de la sonde dans le cathétérisme du sinus frontal. — *c*, voie suivie par l'infection sinusale se propageant au cerveau.

§ 2. — Sinus frontal.

Les sinus frontaux, que nous avons déjà étudiés en ostéologie, ont la forme d'une pyramide triangulaire à sommet supérieur et à base inférieure. Leur développement démontre qu'on peut les considérer comme des cellules ethmoïdales qui ont émergé ou plutôt se sont développées entre les deux tables du frontal. Cette évolution devient active à partir de l'âge de quinze ans.

Lorsqu'ils sont développés normalement, les sinus mesurent en moyenne 20 à 25 millimètres de hauteur, 25 millimètres de largeur, 10 à 15 millimètres de profondeur. Extérieurement, ils sont limités par une courbe tendue entre le milieu des deux arcades sourcilières et s'élevant à 2 centimètres environ au-dessus de la racine du nez.

On distingue aux sinus trois parois, un sommet et une base :

A. Parois. — Elles comprennent une paroi antérieure, une paroi postérieure et une paroi interne.

a. *Paroi antérieure* (fig. 468). — La paroi antérieure ou sous-cutanée répond à la région sourcilière. C'est la paroi chirurgicale. L'échancrure sous-orbitaire limite en général son extrémité externe. L'épaisseur est d'autant plus grande que le sinus est plus petit.

b. *Paroi postérieure.* — La paroi postérieure ou cérébrale, toujours beaucoup plus mince que la précédente, répond aux méninges qui recouvrent la pointe du lobe frontal et à l'origine du sinus longitudinal supérieur.

c. *Paroi interne ou cloison.* — Elle sépare les sinus frontaux, elle est mince, très souvent fortement déviée, surtout à sa partie supérieure.

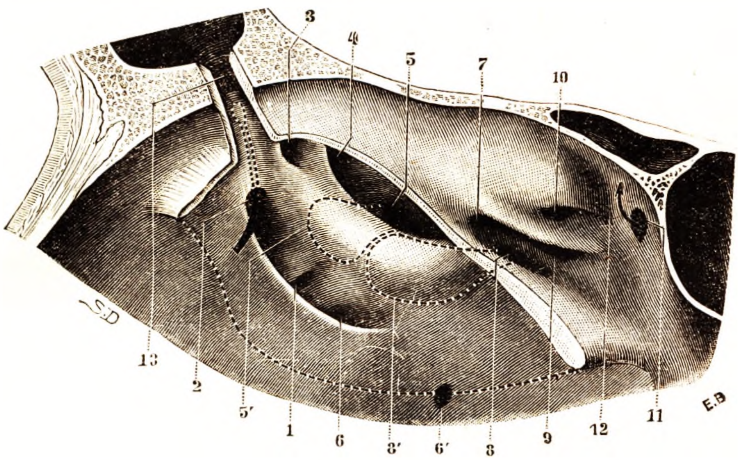


Fig. 469.

Région du méat moyen, ses gouttières, ses saillies, ses orifices cellulaires (**T.** et **J.**).

1, 2, cellules ethmoïdales s'ouvrant dans la gouttière de l'unciforme. — 3, diverticule ethmoïdal postéro-interne. — 4, 5, cellules s'ouvrant dans la gouttière de la bulle (la cellule 4 est formée aux dépens du diverticule ethmoïdal postéro-externe). — 5', contour pointillé de la cellule qui s'ouvre en 5 dans la gouttière de la bulle. — 6, orifice du sinus maxillaire. — 6', orifice de Giraldès. — 7, 8, 9, cellules ethmoïdales postérieures, débouchant dans le troisième méat. — 8', contour pointillé de la cellule postérieure qui occupe, comme on le voit, la base de la bulle et qui vient s'ouvrir dans la troisième méat. — 10, cellule postérieure, débouchant dans le quatrième méat. — 11, orifice du sinus sphénoïdal. — 12, récessus ethmoïdo-sphénoïdal. — 13, canal fronto-nasal, ouvert par abrasion de sa paroi interne (dans son fond, fait saillie une cellule ethmoïdale qui vient déboucher dans la gouttière de l'unciforme, en 2).

d. *Sommet.* — Dirigé en haut, il répond à l'union de la paroi antérieure et de la paroi postérieure.

e. *Base.* — La base ou plancher du sinus présente deux parties, l'une externe et l'autre interne.

La partie externe ou orbitaire, extrêmement mince, répond à l'orbite, au-dessus de l'apophyse montante du maxillaire supérieur (Mouret) ou de l'unguis (Sieur et Jacob). — La partie interne ou ethmoïdale, située en contre-bas de la partie précédente, est en rapport avec les cellules ethmoïdales, qui font saillie en refoulant sa paroi. Souvent au nombre de quatre, ces saillies, appelées bulles frontales, dépendent donc du développement des saillies ethmoïdales et répondent à la voûte nasale. On constate à la partie interne de cette région du plancher du sinus l'orifice du canal de communication entre le sinus frontal et les fosses nasales.

B. Canal frontal. — Ce canal, qui est l'équivalent d'une demi-cellule ethmoïdale, part donc de la partie interne du plancher du sinus et s'ouvre au sommet du méat moyen, le plus souvent dans la gouttière de l'unciforme, plus rarement sur la gouttière de la

bulle. Il présente des rapports étroits avec les orifices des cellules ethmoïdales antérieures, dont il n'est d'ailleurs qu'un diverticule communiquant avec une cellule ethmoïdale devenue par migration le sinus frontal.

Variétés (fig. 470). — Comme pour le sinus maxillaire, on observe de grandes variations

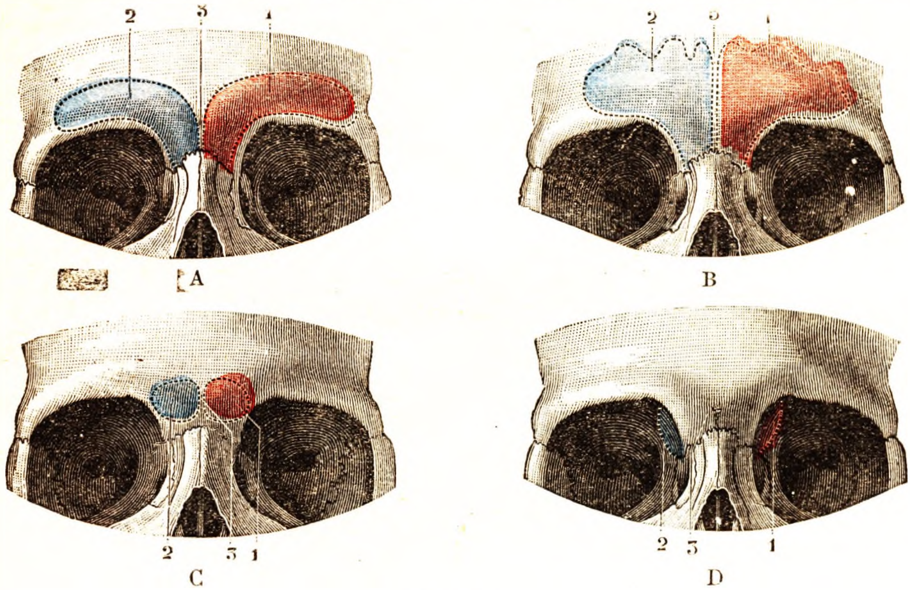


Fig. 470.

Les divers types de sinus frontaux (**T**. et **J**.).

A, type de grand sinus étendu surtout en largeur. — B, type de grand sinus étendu surtout en hauteur. — C, type de sinus moyen. — D, type de sinus petit (type orbitaire).

1, sinus frontal gauche. — 2, sinus frontal droit. — 3, cloison intersinusale.

dans les dimensions, et l'on peut distinguer des sinus petits, moyens et grands (voy. Ostéologie, t. I).

§ 3. — Cellules ethmoidales.

Les cellules ethmoïdales, creusées dans les masses latérales de l'ethmoïde, présentent une disposition complexe, qui a fait donner à leur ensemble le nom de *labyrinthe ethmoïdal.* Elles s'ouvrent dans les méats moyen et supérieur des fosses nasales.

1° Situation, limites et structure. — Comme les masses latérales de l'ethmoïde auxquelles elles appartiennent, les cellules ethmoïdales sont situées : 1° en dedans de la cavité nasale, dont elles forment partiellement la paroi externe ; 2° en dehors de l'orbite, dont elles constituent la paroi interne ; 3° en dessous de l'os frontal ; 4° en avant du sphénoïde ; 5° au-dessus du maxillaire supérieur. Elles envahissent les os qui sont à leur contact, de telle sorte qu'il existe : des cellules ethmoïdales limitées à l'ethmoïde, d'une part, et, d'autre part, des cellules ethmoïdo-frontales, ethmoïdo-maxillaires, ethmoïdo-sphénoïdales, ethmoïdo-unguéales.

Comparables aux logettes d'un nid de guêpes, les cellules ethmoïdales sont de forme irrégulière. Le plus souvent, elles ont la forme d'un entonnoir, dont la base est supérieure, et dont le sommet répond au méat. Les parois qui les séparent les unes des autres sont formées par un tissu compact, lamellaire, extrêmement mince.

2° **Nombre, dimensions et classification.** — Le nombre est variable. En moyenne, il est de 7 à 9, mais peut descendre à 5 et atteindre 16 (Sieur et Jacob). En général, leur volume est d'autant plus grand que le nombre est plus petit. On a pu distinguer à ce point de vue des *labyrinthes atrophiques* et des *labyrinthes hypertrophiques*.

Les cavités ethmoïdales sont groupées en systèmes. Ces systèmes sont séparés par des cloisons qui sont en connexion intime avec la lame osseuse qui constitue les cornets ethmoïdaux, c'est-à-dire les deuxième, troisième et quatrième cornets.

Parfois ces cloisons présentent des déhiscences qui permettent à deux systèmes voisins de communiquer l'un avec l'autre. Enfin, dans un même système, les cavités peuvent communiquer entre elles, mais elles ont toujours un aboutissant commun : un méat ethmoïdal déterminé. On donnera à la cloison séparative de chaque système le nom de *racine cloisonnante correspondante* (Mouret). Étant donné qu'il y a trois cornets ethmoïdaux, il y aurait donc trois racines cloisonnantes. Mais, comme le fait remarquer très justement Mouret, la bulle et l'apophyse unciforme, qui siègent à la partie inférieure des masses latérales et non plus sur la face interne, doivent être considérées comme des cornets, rudimentaires chez l'homme, mais devenus bien développés chez certains animaux. Rappelons qu'un méat répond à chaque cornet. Au niveau de la bulle, la gouttière rétro-bullaire formera le méat de celle-ci, de même que la gouttière de l'infundibulum, située en arrière du bord postérieur de l'unciforme, représente le méat de cette apophyse. Il y aura donc pour chacun de ces cornets, bien qu'ils soient peu dévep!oppés, une racine cloisonnante qui marquera la limite de leur système.

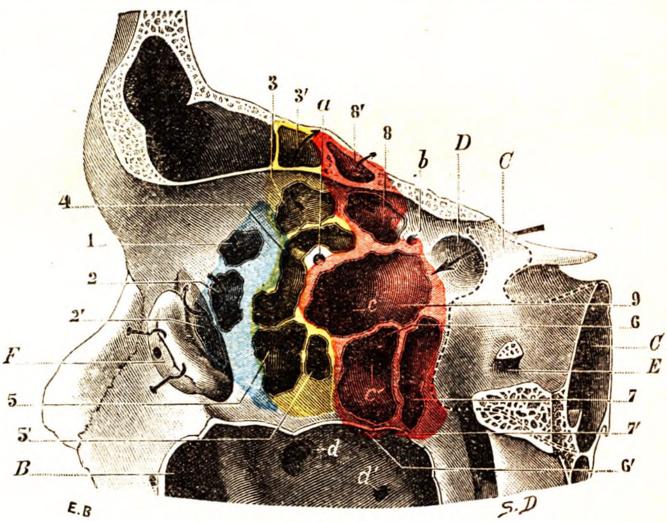


Fig. 471.

Cellules ethmoïdales vues après effondrement de leur paroi externe ou orbitaire.

(Coupe antéro-postérieure de l'orbite. Segment interne de la coupe : les cellules de la gouttière de l'unciforme sont colorées en bleu ; les cellules de la gouttière de la bulle en jaune ; les cellules postérieures en rouge.)

A, sinus frontal. — *B*, sinus maxillaire. — *C*, sinus sphénoïdal (ses limites antérieures sont représêntées en pointillé), avec *C'*, prolongement (en pointillé) que ce sinus sphénoïdal envoie dans les petites ailes du sphénoïde. — *D*, trou optique. — *E*, canal ou trou grand rond. — *F*, sac lacrymal écarté en avant.

1, 2, 2', cellules ethmoïdales de la gouttière de l'unciforme. — 3, 4, 5, cellules de la gouttière de la bulle (3', prolongement que la cellule 3 envoie dans la voûte orbitaire). — 6, 7, 8, 9, cellules ethmoïdales postérieures, avec : 6', 7', saillies que forment les cellules 6 et 7 dans le sinus maxillaire ; 8', prolongement que la cellule 8 envoie dans l'épaisseur de la voûte orbitaire.

a, trou ethmoïdal antérieur. — *b*, trou ethmoïdal postérieur. — *c*, *c'*, orifice des cellules dans le méat supérieur. — *d*, orifice du sinus maxillaire. — *d'*, orifice de Giraldès.

Grâce à ces considérations bien mises en évidence par Mouret, le labyrinthe ethmoïdal devient assez facile à comprendre (voy. fig. 472 et 473).

La racine cloisonnante du cornet moyen (fig. 472, 5, 5') forme la limite entre l'ethmoïde antérieur situé en avant d'elle et l'ethmoïde postérieur. Cet ethmoïde antérieur dépend donc de trois cornets et de trois méats : le cornet moyen et le méat moyen, le cornet

bullaire et le méat bullaire, le cornet unciforme et le méat unciforme. Comme on le voit sur la figure 472, le système ethmoïdal bullaire est situé entre l'ethmoïde postérieur et l'ethmoïde antérieur. Le système du méat moyen et celui de l'unciforme sont situés en avant de lui.

Dans chacun des systèmes, les cellules peuvent varier de dimensions et de nombre,

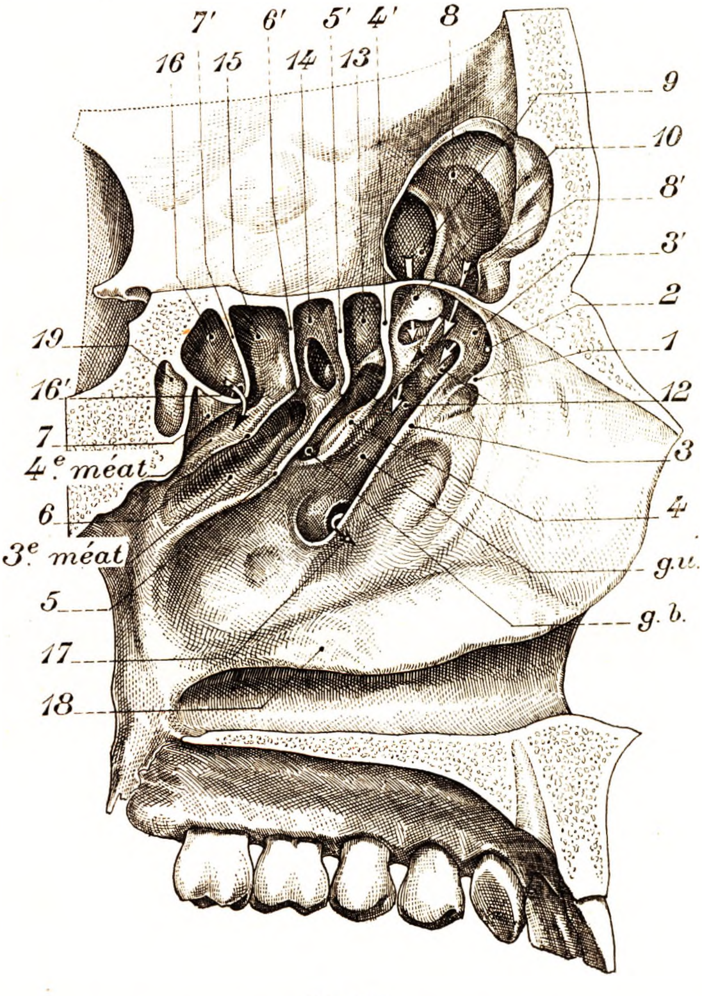


Fig. 472.

Les cellules ethmoïdales. Disposition simple (Mouret).

Un trait de scie antéro-postérieur a enlevé la paroi interne de la masse latérale de l'ethmoïde. La paroi cranienne du sinus frontal a été réséquée.

1, agger nasi, point d'attache de l'extrémité antérieure du cornet moyen sur la branche montante du maxillaire supérieur. — 2, extrémité antérieure de la lame des cornets. — 3, apophyse unciforme. — 3', racine cloisonnante de cette apophyse. — 4, bulle ethmoïdale. — 4', sa racine cloisonnante. — *g. b.*, gouttière rétro-bullaire ou méat bullaire. — *g. u.*, gouttière de l'unciforme ou méat unciforme dans lequel s'ouvrent, en haut. deux cellules (12) du système unci-unguéal et, en bas (17), l'orifice du sinus maxillaire. — 5, racine ascendante du cornet moyen. — 5', sa racine cloisonnante intra-ethmoïdale. — 6, cornet supérieur (3e cornet). — 6', sa racine cloisonnante. — 7, 4e cornet. — 7', sa racine cloisonnante. — 8, sinus frontal s'ouvrant dans le système du méat moyen proprement dit, sur la face interne de la racine cloisonnante (3') de l'unciforme. — 9, bulle frontale. — 10, cellule du système du méat moyen proprement dit, comprise entre la racine cloisonnante de l'unciforme et la lame des cornets enlevés. — 13, système bullaire. — 14, système de 3e méat. — 15 et 16, système du 4e méat divisé en deux par la racine cloisonnante (7') exceptionnellement développée sur cette pièce. — 16', flèche indiquant l'aboutissant de la cellule 16 dans le 4e méat. — 17, 18, cornet inférieur. — 19, sinus sphénoïdal très peu développé.

comme nous l'avons déjà dit, de même que les systèmes cellulaires restent rarement

simples, se divisant en cavités secondaires qui donnent à l'ethmoïde son aspect labyrin-

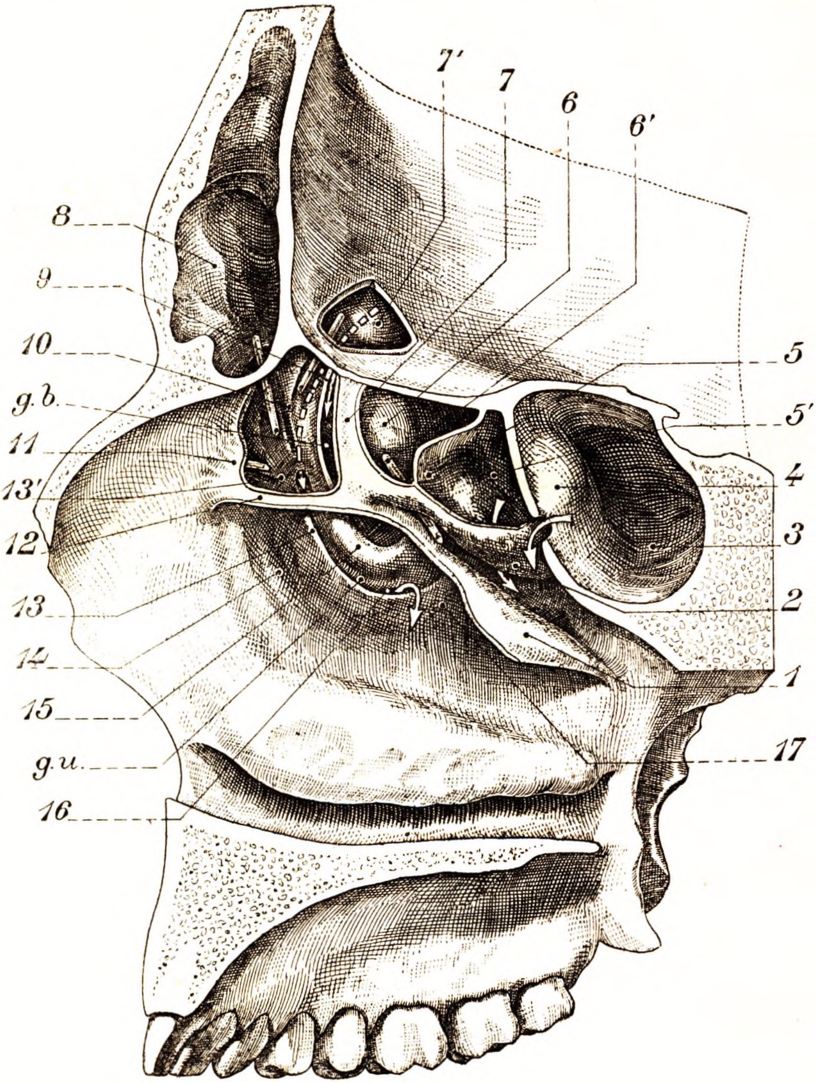


Fig. 473.

Cellules ethmoïdales (Mouret).

(Résection des deux tiers antérieurs du cornet moyen. Résection de la lame des cornets au niveau de l'ethmoïde antérieur. Résection de cette même lame au niveau de l'ethmoïde postérieur.)

1, cornet moyen. — 2, troisième cornet ou cornet supérieur. — 3, sinus sphénoïdal. — 4, soulèvement de la paroi antérieure du sinus sphénoïdal par la grande cellule ethmoïdale postérieure (5'). — 5, racine cloisonnante du cornet supérieur. — 6, racine cloisonnante du cornet moyen, bombant dans la cellule ethmoïdale postérieure, qui est comprise entre elle et la racine cloisonnante du cornet supérieur. — 6', stylet sortant par l'orifice de cette cellule dans le méat supérieur. L'ethmoïde supérieur n'est ici composé que de deux grandes cellules. — 7, partie de la lame des cornets sur la face ethmoïdale de laquelle s'attache la racine cloisonnante du cornet moyen. — 7', cellule frontale communiquant avec le système du méat moyen proprement dit, dans lequel elle s'ouvre sur la face interne de la racine cloisonnante de l'unciforme. Sa paroi profonde est soulevée par une bulle frontale du système ethmoïdo-unguéal, dont l'axe de la cavité est représenté par une ligne pointillée qui aboutit à l'extrémité supérieure de la gouttière de l'unciforme. — 8, sinus frontal s'ouvrant dans le système du méat moyen proprement dit (stylet). — 9, bord libre de la racine cloisonnante du cornet bullaire. — 10, ligne suivant laquelle se rencontrent la racine cloisonnante de l'unciforme et la racine cloisonnante de la bulle. — *g. b.*, méat bullaire. — *g. u.*, méat de l'unciforme. — 11, extrémité antérieure de la lame des cornets. — 12, partie de la lame des cornets comprise entre le cornet moyen réséqué et la fenêtre qui met à découvert les systèmes du méat moyen proprement dit et la partie supérieure du méat bullaire. — 13, apophyse unciforme. — 13', racine cloisonnante de l'unciforme. — 14, paroi externe du méat moyen. — 15, bulle ethmoïdale. — 16, flèche indiquant la sortie du sinus maxillaire sous la gouttière de l'unciforme. — 17, méat moyen.

thique. Cheminant d'arrière en avant, nous apercevons que les cellules ethmoïdales s'ouvrent depuis le sinus sphénoïdal jusqu'au sinus frontal. Le système ethmoïdal postérieur peut se développer en haut et en arrière dans la partie postérieure de la voûte orbitaire ou dans le sphénoïde, au-dessus du sinus sphénoïdal. De même, le système ethmoïdal antérieur se développe en direction du frontal, constituant alors un sinus frontal supplémentaire.

Enfin, on peut rencontrer de petites cavités qui dédoublent les cornets, justifiant par leur présence la conception de MOURET, qui admet que ceux-ci sont constitués par deux lames osseuses. La figure 472 nous montre les ouvertures des différents groupes cellulaires et leur expansion sur un sujet aux cavités pneumatiques peu nombreuses, mais très vastes. On voit sur cette figure, comme sur la figure 473, que les cellules ethmoïdales sont comprises entre les différents sinus, et l'on conçoit facilement que leur inflammation puisse se propager directement à ceux-ci. La complexité de leur situation, leur grand nombre, les orifices étroits par lesquels elles communiquent avec les fosses nasales nous expliquent aussi la difficulté de la thérapeutique de l'infection ethmoïdale.

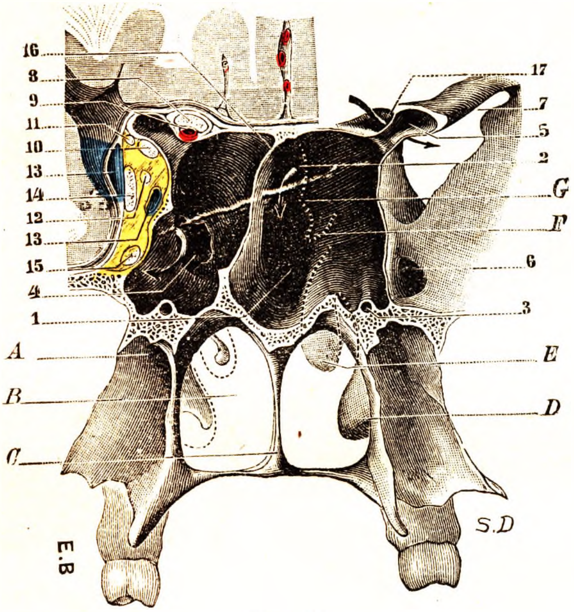


Fig. 474.

Sinus sphénoïdal et ses rapports (**T.** et **J.**).

La figure représente le segment antérieur d'une coupe frontale passant immédiatement en arrière du bord postérieur de la cloison nasale et de la fente sphénoïdale, c'est-à-dire du sommet de l'orbite. Du côté gauche, le cerveau, le nerf optique et les organes qui passent par la fente sphénoïdale ont été conservés : ils ont été enlevés, à droite, pour montrer les rapports du sinus avec le canal optique, la fente sphénoïdale, le trou grand rond, etc.).

A, fosse ptérygoïde. — B, choane. — C, bord postérieur de la cloison des fosses nasales. — D, cornet inférieur. — E, F, G, cornets moyen, supérieur et quatrième cornet, vus en pointillé au travers de la paroi antérieure du sinus sphénoïdal.

1, sinus sphénoïdal droit, avec son prolongement ptérygoïdien creusant la base de l'apophyse ptérygoïde. — 2, orifice du sinus sphénoïdal. — 3, canal vidien soulevant le fond du prolongement ptérygoïdien du sinus. — 4, ouverture artificielle pratiquée au niveau du point où le sinus sphénoïdal et le sinus maxillaire correspondant sont au contact. — 5, prolongement du sinus sphénoïdal dans la clinoïde antérieure. — 6, trou grand rond. — 7, fente sphénoïdale. — 8, nerf optique. — 9, artère ophtalmique. — 10, nerf moteur oculaire commun. — 11, nerf pathétique. — 12, nerf moteur oculaire externe. — 13, veine ophtalmique. — 14, nerf ophtalmique de Willis. — 15, nerf maxillaire supérieur. — 16, cloison intersinusale. — 17, canal optique.

§ 4. — SINUS SPHÉNOIDAUX.

Nous les avons déjà étudiés en ostéologie (t. I). Le lecteur voudra bien s'y reporter pour étudier la forme, les dimensions et les variétés de ces sinus. Rappelons ici qu'ils ont la forme d'un cube irrégulier, dont trois faces, supérieure et externe, proéminent dans la cavité crânienne, d'où la fréquence des complications cérébrales consécutives aux inflammations et aux tumeurs de ce sinus. Étudions rapidement ses rapports.

1° **Rapports.** — La *paroi interne*, cloison intersinusale, continue la direction du septum nasal. Elle est constamment déviée (fig. 474).

La *paroi externe* est en rapport par son segment postérieur et cranien avec le sinus caverneux et les organes qu'il contient. Nous avons signalé en ostéologie le relief carotidien au niveau de cette paroi.

Par son *segment antérieur ou orbitaire,* cette paroi entre en rapport avec le canal optique qui fait parfois relief dans la cavité sinusienne lorsqu'un prolongement du sinus s'engage au-dessous de lui. Dans les cas de sinus très développé, le segment orbitaire contribue à former le plafond et la fosse ptérygo-maxillaire. Il existe alors un prolongement ptérygoïdien et un prolongement alaire, en contact, le premier, avec le canal grand rond (nerf maxillaire supérieur) et le canal vidien (nerf vidien), le second, avec le trou ovale (nerf maxillaire inférieur) (fig. 476).

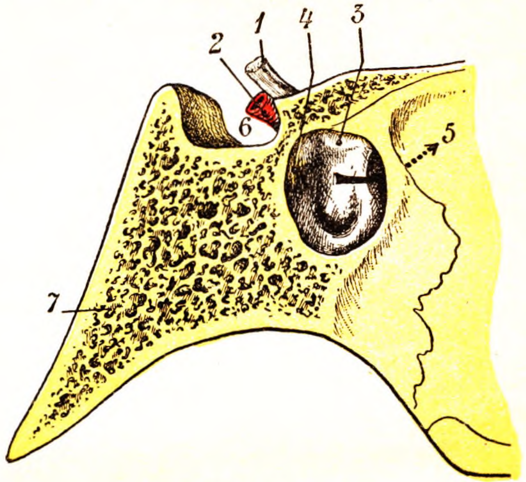


Fig. 475.
Sinus sphénoïdal pré-hypophysaire.

1, nerf optique. — 2, carotide interne. — 3, relief optique. — 4, relief carotidien. — 5, flèche indiquant l'orifice du sinus. — 6, loge pituitaire. — 7, apophyse basilaire.

La *paroi supérieure* répond à la selle turcique, donc à l'apophyse que l'on peut aborder ainsi par la voie transsinusienne. Suivant le développement du sinus, on peut distinguer des sinus petits, présellaires (10 p. 100 des cas), moyens ou sinus sous-sellaires ; enfin de grands sinus, sinus sous- et rétro-sellaires (c'est-à-dire qui dépassent le plan des apophyses clinoïdes postérieures (48 p. 100). Rappelons qu'en avant de l'hypophyse le chiasma optique repose sur le plafond sinusien avec l'origine des artères cérébrales antérieures.

La *paroi postérieure,* qui répond généralement à un plan frontal passant par le milieu du corps sphénoïdal, est variable bien entendu dans sa situation, suivant les dimensions du sinus. Elle peut donc siéger dans l'apophyse basilaire lorsque le sinus est très développé, et celui-ci contracte alors des rapports avec la loge cérébelleuse et son contenu.

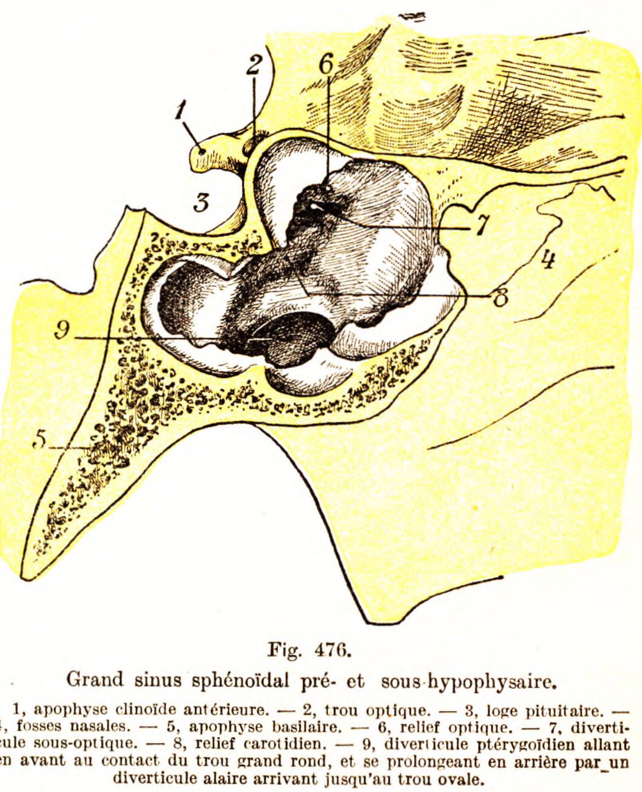


Fig. 476.
Grand sinus sphénoïdal pré- et sous-hypophysaire.

1, apophyse clinoïde antérieure. — 2, trou optique. — 3, loge pituitaire. — 4, fosses nasales. — 5, apophyse basilaire. — 6, relief optique. — 7, diverticule sous-optique. — 8, relief carotidien. — 9, diverticule ptérygoïdien allant en avant au contact du trou grand rond, et se prolongeant en arrière par un diverticule alaire arrivant jusqu'au trou ovale.

La *paroi inférieure* ou plancher constitue la portion antérieure de la voûte

du pharynx et la partie postérieure de la voûte des fosses nasales. Cette paroi est épaisse, revêtue de la muqueuse pharyngée, infiltrée des formations lymphoïdes que nous étudierons à propos du tube digestif.

La *paroi antérieure* présente deux segments : l'un, externe ou *ethmoïdal*, répond à lethmoïde postérieur, dont les cellules ethmoïdales ne sont séparées du sinus que par les parois extrêmement minces. Ce segment a environ 1 centimètre de hauteur sur 5 millimètres de largeur. Le segment interne ou nasal constitue la portion reculée de la voûte des fosses nasales et présente l'orifice du sinus.

2° **Orifice sinusal.** — Cet orifice, de faibles dimensions, 3 millimètres de haut sur 2 de large environ, est situé dans une excavation de la voûte, placée en arrière du quatrième cornet, le *récessus ethmoïdo-sphénoïdal* (fig. 473 et 474). En arrière de cet ostium, la paroi de la voûte s'incline fortement en arrière et en bas pour se continuer avec la voûte pharyngée ; aussi les sécrétions sphénoïdales s'écoulent-elles par le pharynx et non par les fosses nasales.

3° **Muqueuse et vascularisation.** — La muqueuse ne diffère en rien de celle des autres sinus.

La vascularisation artérielle, étudiée dans notre laboratoire par R. Gaillard et J. Rollet (1923), provient : 1° de la *sphéno-palatine* qui fournit par sa branche interne un petit rameau récurrent pénétrant dans le sinus de l'ostium sphénoïdal ; 2° de la *ptérygo-palatine* et de la *vidienne*, dont quelques fins rameaux perforent le plancher du sinus ; 3° de l'*artère ethmoïdale postérieure* par un rameau qui traverse la cloison de séparation ethmoïdo-sphénoïdale.

Les veines suivent le trajet des artères. Le réseau veineux sphénoïdal entre en relation avec les plexus ptérygoïdiens et pharyngé, d'une part, et, d'autre part, avec le système ophtalmique par l'intermédiaire des vaisseaux ethmoïdaux. Toubert et Jacob ont encore signalé des veinules qui, traversant la paroi postérieure du sinus, aboutiraient à la circulation veineuse endocranienne. Ces communications veineuses expliquent la fréquence du retentissement des sinusites sur l'appareil oculaire et la possibilité des infections méningées par voie vasculaire.

CHAPITRE IV

SENS DE LA VUE

(ŒIL ET SES ANNEXES)

Le sens de la vue a pour organe essentiel le *globe oculaire* et plus spécialement l'une de ses membranes, la *rétine*, où se trouvent réunis les appareils nerveux terminaux destinés à percevoir les impressions lumineuses.

Le globe oculaire, organe pair et symétriquement placé de chaque côté de la ligne médiane, s'abrite dans la portion antérieure de la cavité orbitaire, au-dessous du cerveau, au-dessus et en dehors des fosses nasales. Protégé en arrière par les différents plans osseux qui constituent l'*orbite*, il est recouvert en avant par deux voiles membraneux et mobiles, les *paupières*, qui deviennent à son égard de nouveaux appareils de protection. Une glande volumineuse, la *glande lacrymale*, déverse continuellement sur sa partie antérieure un liquide transparent et incolore, qui, en s'étalant à sa surface, favorise ses glissements et balaie, au fur et à mesure qu'elles s'y déposent, les particules solides charriées par l'atmosphère. Enfin, un groupe varié de *muscles striés*, tous logés dans l'orbite, permettent à la volonté de diriger le globe de l'œil, suivant les besoins, vers les différents points du champ visuel.

Nous classerons ces derniers organes parmi les *annexes de l'œil* et décrirons successivement :

1° L'*œil* ou *globe oculaire* ;

2° Les *annexes de l'œil*.

NOTA. — Je tiens à exprimer mes remerciements au professeur BONNET dont la collaboration scientifique et iconographique m'a été précieuse dans la révision de cet article.

ARTICLE PREMIER

ŒIL OU GLOBE OCULAIRE

L'appareil périphérique de la vision est essentiellement composé par le globe de l'œil et le nerf optique. Il est contenu en entier dans une vaste cavité appelée *orbite*, située entre la partie antérieure de la base du crâne et le massif facial. C'est à la présence de l'organe visuel que la région doit son intérêt anatomique, physiologique, clinique et opératoire. Il importe donc, dès le début de l'étude anatomique que nous allons en faire, de bien préciser l'aspect et les rapports généraux de cet organe important.

Nous étudierons donc successivement : 1° L'appareil visuel proprement dit ; 2° les annexes.

L'APPAREIL VISUEL

Il est formé essentiellement : 1° par le globe oculaire ; 2° par le nerf optique qui lui fait suite en arrière et atteint le sommet de l'orbite et pénètre dans la cavité cranienne.

§ 1. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES ET RAPPORTS.

1° **Forme.** — Comme son nom l'indique, la forme générale du globe oculaire est celle d'une sphère, mais elle n'est pas exactement géométrique : elle est légèrement aplatie de haut en bas. D'autre part, sa partie antérieure, sous le nom de cornée transparente, fait une saillie très manifeste sur le reste de la surface de l'œil. Cette double disposition entraîne naturellement comme conséquence une inégalité plus ou moins prononcée, mais constante, de ses trois principaux diamètres : le diamètre transversal mesure $23^{mm},5$; le diamètre vertical, un peu plus court, 23 millimètres ; le diamètre antéro-postérieur, le plus long des trois, 25 millimètres. Ce dernier diamètre peut même aller jusqu'à 26 millimètres, en dehors de toute anomalie.

Parmi les anomalies, les plus fréquentes sont celles qui portent sur la diamètre antéro-postérieur, soit par allongement, et, dans ce cas, les images nettes se forment en avant de la rétine, c'est la *myopie dite axile*, la plus habituelle ; soit par raccourcissement, avec formations des images nettes en arrière de la rétine, c'est le cas de *l'hypermétropie dite axile*. Dans les deux cas, la rétine n'est plus au point et la vision est troublée.

2° **Poids et consistance.** — Le poids de l'œil varie de 7 grammes à 7 grammes et demi. Sa consistance, très ferme sur le vivant, donne au doigt qui l'explore la sensation d'un corps dur et solide. Cette consistance est due moins à la résistance des membranes qui l'entourent qu'à la pression des liquides qu'il renferme, pression qui atteint jusqu'à 15 millimètres de Hg.

Tonomètres. — On est souvent amené à rechercher sur le vivant la consistance de l'œil ou, comme on le dit plus souvent, sa tension. On peut le faire soit par la palpation des globes oculaires avec les deux index, soit, mieux, à l'aide d'instruments appelés tonomètres, qui donnent la pression en millimètres de Hg. Le plus connu est celui de BAILLIART.

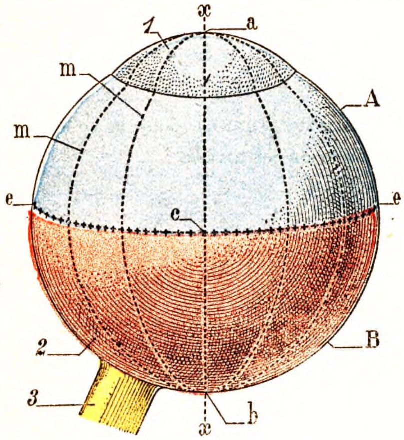


Fig. 477.
Topographie oculaire : l'œil droit, vu d'en haut.

xx, diamètre antéro-postérieur. — *a*, pôle antérieur. — *b*, pôle postérieur. — *c*, centre de l'œil. — *ee*, équateur (ligne de petites croix). — A, hémisphère antérieur (*en bleu*). — B, hémisphère postérieur (*en rose*). — *mm*, deux méridiens. — 1, cornée transparente. — 2, sclérotique. — 3, nerf optique (*en jaune*).

3° **Topographie oculaire.** — On distingue au globe oculaire (fig. 477), comme au globe terrestre, auquel on l'a comparé, deux pôles, un équateur et des méridiens :

a. *Pôles.* — Les pôles sont les deux points de la surface extérieure de l'œil que traverse le diamètre antéro-postérieur de cet organe : le *pôle antérieur* correspond au centre de la cornée transparente ; le *pôle postérieur* est situé au point diamétralement opposé, un peu en dehors de l'orifice d'en-

trée du nerf optique. On désigne sous le nom d'*axe de l'œil* la ligne droite allant d'un pôle à l'autre.

b. *Équateur et hémisphères.* — L'équateur de l'œil n'est autre que le grand cercle qui est perpendiculaire à l'axe antéro-postérieur et dont chacun des points est également distant des deux pôles. L'équateur divise le globe de l'œil en deux segments sensiblement égaux (l'un antérieur, l'autre postérieur) appelés *hémisphères.*

c. *Méridiens.* — Enfin, on désigne sous le nom de méridiens tous les grands cercles, quel que soit le plan par lequel ils sont menés, qui passent à la fois par l'un et l'autre pôle. Chaque méridien, on le conçoit, est parallèle à l'axe antéro-postérieur de l'œil et, d'autre part, coupe perpendiculairement le cercle équatorial. On distingue un *méridien vertical*, un *méridien horizontal*, et, entre les deux, une série indéfinie de *méridiens obliques.*

Rochon-Duvigneaud fait remarquer combien il est étonnant que l'œil soit un instrument d'optique précis, bien qu'il soit formé de tissus mous. Les surfaces séparant les tissus de transparence inégale ou intersurfaces doivent jouer par leur tension un rôle pour l'adaptation à sa fonction d'un organe où aucune des courbures n'équivaut à une surface de révolution.

§ 2. — Situation et rapports.

Le globe de l'œil occupe la partie antérieure de l'orbite. Il est contenu presque tout entier dans cette cavité. Seule sa partie antérieure la déborde un peu en avant, comme nous le verrons tout à l'heure (fig. 478, B).

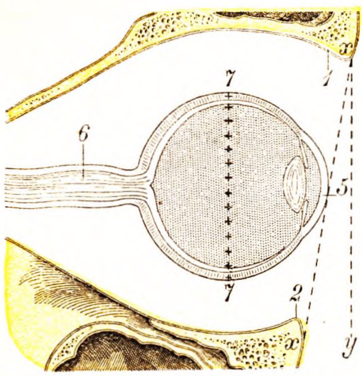
1° **Rapports de l'axe oculaire avec l'axe orbitaire.** — Les deux axes antéro-postérieurs des yeux, celui de l'œil droit et celui de l'œil gauche, sont pour ainsi dire parallèles. Ils divergent bien d'arrière en avant, mais cette divergence est légère : elle est représentée par un angle à sommet postérieur dont l'ouverture est en moyenne de 10 degrés. Si l'on veut bien se rappeler maintenant (voy. Ostéologie) que les axes des deux orbites se portent obliquement en dehors, de façon à intercepter entre eux un angle de 46 degrés, on voit tout de suite que l'axe de l'œil est bien loin de coïncider avec celui de la cavité qui le contient : les deux axes oculaire et orbitaire s'inclinent l'un sur l'autre sous un angle de 18 degrés.

2° **Rapports de l'œil avec la base de l'orbite.** — En ce qui concerne les rapports de l'œil avec la base de l'orbite, nous pouvons les résumer comme suit. Le sommet de la cornée transparente est situé à peu de chose près sur la ligne droite qui joindrait les points les plus saillants des rebords orbitaires supérieur et inférieur (fig. 478, A). Sur une coupe horizontale, au contraire (fig. 478, B), la ligne qui réunit le bord interne au bord externe de la base de l'orbite passe très en arrière de la cornée. Cette ligne, comme nous l'avons déjà vu en ostéologie et comme nous le montre nettement la figure 478, est fortement oblique de dedans en dehors et d'avant en arrière : en dedans, elle rencontre la partie antérieure du corps ciliaire ; en dehors, elle passe un peu en arrière de l'ora serrata.

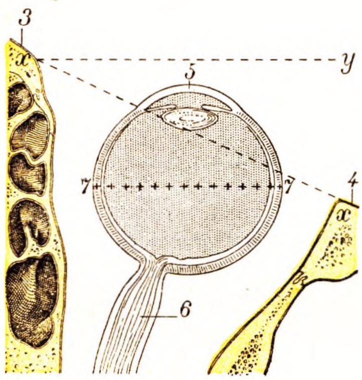
Nous voyons donc, par ce simple exposé, que, si le rebord supérieur de l'orbite dépasse et surplombe le globe oculaire, celui-ci à son tour déborde en avant les trois autres bords, le bord externe plus que les deux autres. C'est donc par son côté externe que l'œil est le moins protégé contre les violences extérieures et que, d'autre part, il est le plus accessible aux instruments du chirurgien.

Il convient d'ajouter que les rapports du globe oculaire avec la base de l'orbite pré-

sentent, suivant les sujets, des variations souvent fort étendues. Abstraction faite des variations dites individuelles, qui existent ici comme partout ailleurs, ces rapports sont influencés par ce qu'on pourrait appeler l'*état de réplétion de la cavité orbitaire*, c'est-à-dire le développement plus ou moins considérable de la masse adipeuse rétro-oculaire et la distension plus ou moins grande des vaisseaux artériels ou veineux. Or ces conditions anatomiques sont susceptibles de varier sur un même sujet, suivant les conditions physiologiques ou pathologiques dans lesquelles il se trouve. Chacun sait, par exemple, qu'à la suite de maladies longues, entraînant après elles un amaigrissement général, les yeux sont plus ou moins rentrés dans l'orbite (*yeux caves*). Des observations nombreuses nous démontrent, d'autre part, que, toutes les fois que la cavité orbitaire est le siège d'une circulation plus active ou d'une stase veineuse, l'œil se projette en avant, et, dans ce cas, arrive plus ou moins *à fleur de tête*.



A



B

Fig. 478.

Rapports du globe de l'œil avec la base de l'orbite, vus : A, sur une coupe sagittale ; B, sur une coupe horizontale.

1, rebord supérieur de l'orbite. — 2, rebord inférieur. — 3, rebord interne. — 4, rebord externe. — 5, pôle antérieur de l'œil. — 6, nerf optique. — 7, 7, équateur de l'œil.

Les deux axes *xx* indiquent : dans la figure A, la ligne qui unit les points les plus saillants des deux rebords supérieur et inférieur ; dans la figure B, la ligne qui unit les points les plus saillants des deux bords interne et externe. — Les deux lignes *yy* indiquent à leur tour : dans la fig. A, le plan vertical ; dans la fig. B, le plan horizontal.

3° **Rapports de l'œil avec les paupières et avec l'aponévrose de Tenon.** — Quelle que soit sa situation dans la cavité orbitaire, le globe oculaire n'est jamais en rapport immédiat avec les os. Recouvert en avant par les paupières, il est reçu en arrière dans une espèce de cupule fibreuse ou simplement conjonctive que lui forme l'aponévrose orbito-oculaire ou aponévrose de Tenon. Comme nous le verrons plus loin (voy. *Annexes de l'œil*), cette aponévrose recouvre les cinq sixièmes postérieurs du globe de l'œil et, de ce fait, sépare cet organe de toutes les autres parties molles qui sont contenues dans la cavité orbitaire.

4° **Rapports de l'œil avec les parois osseuses de l'orbite.** — L'axe de l'appareil de la vision (globe et nerf optique) ne répond pas exactement à l'axe antéro-postérieur de l'orbite. Le globe de l'œil n'est pas situé à égale distance des parois. L'observation montre qu'il est plus rapproché de la paroi externe que de la paroi interne, un peu plus rapproché aussi de la paroi supérieure que de la paroi inférieure. En somme, l'ensemble considéré en partant du trou optique est dirigé légèrement en dehors et en haut. Sur une coupe vertico-transversale d'orbite congelé, passant par l'équateur de l'œil, nous avons trouvé comme intervalle oculo-orbitaire : en haut, 9 millimètres ; en bas, 11 millimètres ; en dedans, 11 millimètres ; en dehors, 6 millimètres seulement.

Rappelons rapidement les données ostéologiques concernant l'orbite. Nous savons que cette cavité est formée : en haut, par la voûte orbitaire ; en bas, par le plancher

de l'orbite ; en dehors et en dedans, par des formations osseuses combinées entre elles pour former les parois externe et interne (fig. 479).

a. La *voûte orbitaire*, en forme de triangle à base antérieure et à sommet postérieur, est composée dans sa partie antérieure par le frontal, et dans le reste de son étendue par la petite aile du sphénoïde. La minceur de cette paroi est considérable ; elle est translucide par endroits et l'on s'explique la facilité de son effondrement dans les traumatismes. Elle est le siège d'élection des fractures indirectes de la base du crâne que

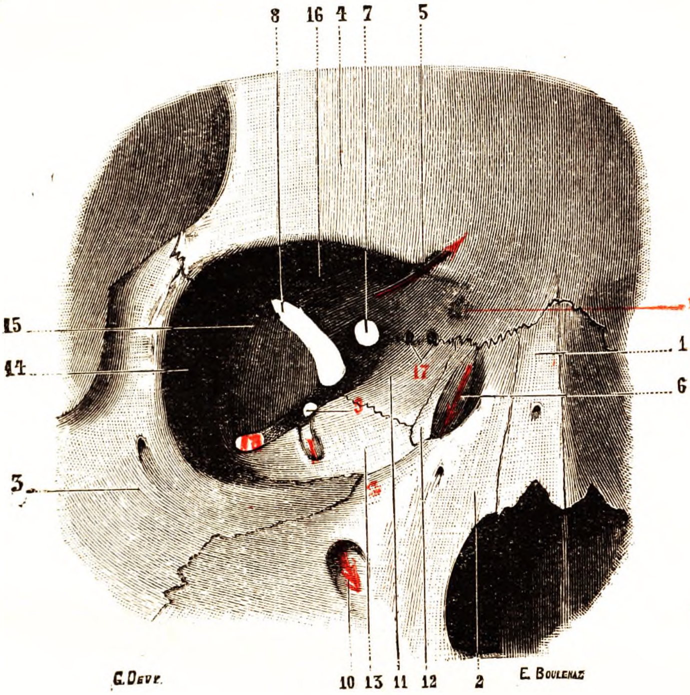


Fig. 479.

L'orbite, vue antérieure.

1, os nasal. — 2, apophyse montante du maxillaire supérieur. — 3, os malaire. — 4, frontal. — 5, trou sus-orbitaire. — 6, gouttière lacrymale. — 7, trou optique. — 8, fente sphénoïdale. — 9, trou grand rond. — 10, canal sous-orbitaire. — 11, os planum de l'ethmoïde. — 12, os unguis. — 13, facette orbitaire du maxillaire supérieur. — 14, 17, trous orbitaires internes. — 18, insertion de la poulie du grand oblique. — 19, fente sphéno-maxillaire.

l'on peut voir s'étendre du rebord orbitaire jusqu'au sommet de l'orbite et intéresser le canal optique.

Il est à remarquer que le sinus frontal et les cellules ethmoïdales antérieures, quand ils sont bien développés, envoient un prolongement dans l'épaisseur de la voûte orbitaire. Une pareille disposition facilite donc la propagation des infections cavitaires à l'orbite (voy. *Cavités annexes des fosses nasales*, p. 557 et suivantes).

b. Le *plancher de l'orbite* est formé par la face supérieure du maxillaire supérieur et du malaire, et, tout à fait en arrière, par la facette orbitaire du palatin. Sur cette paroi inférieure se voit une gouttière antéro-postérieure qui, après un parcours de 2 centimètres en moyenne, se transforme en un canal complet : c'est la *gouttière sous-orbitaire* et le *canal sous-orbitaire* où se logent les vaisseaux et nerfs du même nom. A travers cette paroi, l'appareil de la vision se trouve en rapport avec la cavité du sinus maxillaire. Rollet fait justement remarquer que cette paroi est très résistante en avant ; elle

renferme même un peu de tissu spongieux qui se continue depuis la naissance de l'apophyse montante du maxillaire, jusqu'à la suture avec le malaire. Plus en arrière, la lame osseuse s'amincit du fait que la voûte du sinus s'élève et que le plancher de l'orbite s'excave. Elle est surtout mince à la partie postérieure, sur les côtés de la gouttière sous-orbitaire.

Si l'on se rappelle les inflammations faciles de la muqueuse du sinus, tant d'origine nasale que origine dentaire, on conçoit l'importance de ces rapports au point de vue pathologique. Il est de règle, par exemple, de rechercher avant toute autre cause la sinusite maxillaire sous-jacente dans tous les cas de prolifération ostéo-périostique du plancher de l'orbite.

c. La *paroi externe de l'orbite*, triangulaire et légèrement excavée comme les parties supérieure et inférieure, sépare la cavité orbitaire de la loge temporale. Elle est constituée : en avant par l'apophyse orbitaire de l'os malaire et par la partie la plus externe de la voûte orbitaire du frontal ; en arrière, par la face antérieure de la grande aile du sphénoïde. Elle est fortement oblique en dedans.

d. La *paroi interne de l'orbite* apparaît comme la plus importante dans ses rapports avec l'appareil de la vision. A l'inverse des précédentes, elle est plane et à peu près parallèle au plan médian ; souvent même elle est convexe et on a vu cette convexité s'exagérer au point de former une sorte de tumeur (Siem). C'est qu'en effet, à travers elle, l'orbite est en rapport avec les cavités ethmoïdales et sphénoïdales, dont l'importance dans la pathologie oculaire (celle des névrites rétro-bulbaires en particulier) vient d'être accrue par des études modernes (Canuyt, Welter, Ramadier, Colrat). Cette paroi est formée d'avant en arrière par la branche montante du maxillaire supérieur, par l'unguis, par l'os planum, et, tout à fait en arrière, par le sphénoïde.

A travers ces formations, l'appareil visuel correspond donc en avant aux cellules ethmoïdales du groupe antérieur (Sieur et Jacob) (voy. *Fosses nasales*). Mais ce sont là des rapports peu importants, et c'est plutôt en étudiant l'appareil lacrymal que nous aurons à y revenir. A signaler cependant la très grande fragilité de la paroi à ce niveau ; sa fracture est signalée par un symptôme pathognomonique, l'emphysème orbitaire ; le blessé, en se mouchant, injecte en effet l'air contenu dans ses fosses nasales dans le tissu cellulaire de l'orbite et des paupières.

Par contre, en arrière, au voisinage du sommet de l'orbite, les rapports cavitaires de l'appareil de la vision acquièrent le maximum d'intérêt. Cette partie toute postérieure de la paroi interne de l'orbite avoisine ou forme le canal optique. Nous allons donc étudier cette région qui, avec la fente sphénoïdale, forme le sommet de l'orbite osseuse.

e. Le *canal optique* (fig. 480). — Il ne faut pas confondre le trou et le canal optique. Le premier, que nous avons vu en ostéologie, n'est en effet qu'une simple perte de substance dans une paroi osseuse. Le second, au contraire, à la fois membraneux et osseux, forme un véritable tunnel creusé à la base des petites ailes du sphénoïde. Il présente un orifice orbitaire et un orifice cranien séparés par un véritable trajet d'une longueur totale de 7 millimètres.

α. Orifice orbitaire. — Il n'est pas exactement circulaire, mais un peu plus haut que large, avec un grand axe oblique d'avant en arrière et de dedans en dehors. Il est d'autre part situé un peu au-dessus et en dedans du sommet de l'orbite. Considéré par rapport au point d'insertion du nerf optique sur le globe oculaire, cet orifice est situé tantôt à sa hauteur, tantôt un peu plus haut (50 p. 100 des cas). (Weiss, *Contrib. à l'anat. orbitaire.*)

β. L'*orifice cranien* a une disposition circulaire, et comme il est plus petit que l'orifice

orbitaire, le canal, dans son ensemble, a une forme d'entonnoir (Stanculéanu). En bas, il est arrondi et bien délimité par un bord mousse. En haut, il est surplombé par la face endocranienne des petites ailes et souvent prolongé par une expansion dure-mérienne, la *tente du trou optique.*

γ. Des *quatre faces,* on peut dire que la supérieure et l'interne sont seules importantes. Les parois *inférieure* et *externe* sont confondues habituellement en une seule paroi, la *paroi inféro-externe.* Celle-ci est formée par un mince arc-boutant situé entre la petite aile et le corps du sphénoïde du côté considéré. Elle sépare le canal optique de la fente sphénoïdale. Ce n'est qu'une paroi linéaire.

La *paroi supérieure,* au contraire, est formée par toute la largeur de la petite aile et la fente du trou optique. Très mince, c'est elle qui est le plus atteinte par les fractures indirectes de la base du crâne, dont les traits partent du rebord orbitaire et s'étendent jusqu'au canal optique. C'est à ce niveau que le nerf optique est lésé soit par déchirure, soit par compression.

La *paroi interne,* nous l'avons déjà dit plus haut, est de beaucoup la plus remarquable. Elle est formée par la partie antérieure du corps du sphénoïde et par la paroi orbitaire du labyrinthe ethmoïdal postérieur (fig. 480, D) ; ces deux formations y entrent pour une proportion assez variable suivant l'importance que chacune présente suivant les individus. En général, c'est la cellule ethmoïdale postérieure qui affecte les rapports les plus importants ; plus rarement, ce sont les cellules du quatrième méat, ou méat de Santorini, quand elles existent.

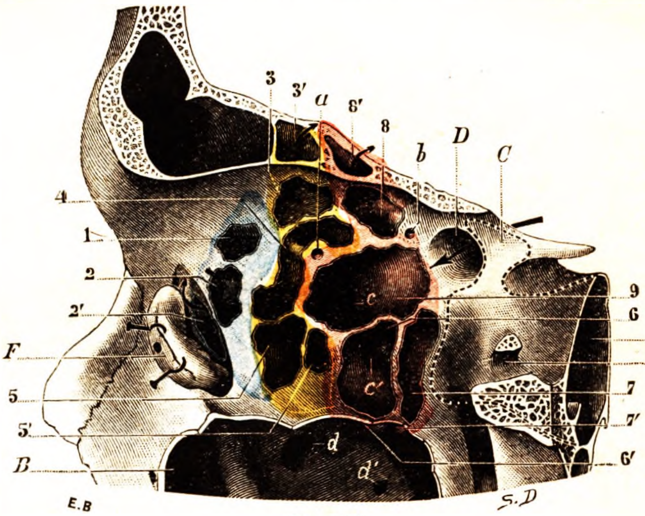


Fig. 480.

Cellules ethmoïdales vues après effondrement de leur paroi externe ou orbitaire (T. et J.).

(Coupe antéro-postérieure de l'orbite. Segment interne de la coupe : les cellules de la gouttière de l'unciforme sont colorées *en bleu* ; les cellules de la gouttière de la bulle *en jaune* ; les cellules postérieures *en rouge.*)

A, sinus frontal. — *B,* sinus maxillaire. — *C,* sinus sphénoïdal (ses limites antérieures sont représentées en pointillé), avec : *C',* prolongement (en pointillé) que ce sinus sphénoïdal envoie dans les petites ailes du sphénoïde. — *D,* trou optique. — *E,* canal ou trou grand rond. — *F,* sac lacrymal écarté en avant.

1, 2, 2', cellules ethmoïdales de la gouttière de l'unciforme. — 3, 4, 5, cellules de la gouttière de la bulle (3e prolongement que la cellule 3 envoie dans la voûte orbitaire). — 6, 7, 8, 9, cellules ethmoïdales postérieures, avec : 6', 7', saillies que forment les cellules 6 et 7 dans le sinus maxillaire ; 8', prolongement que la cellule 8 envoie dans l'épaisseur de la voûte orbitaire.

a, trou ethmoïdal antérieur. — *b,* trou ethmoïdal postérieur. — *c, c',* orifice des cellules dans le méat supérieur. — *d,* orifice du sinus maxillaire. — *d',* orifice de Giraldès.

Le corps du sphénoïde cependant forme en général la partie de cette face la plus rapprochée de la cavité cranienne, la plus postérieure ; cela est d'autant plus exact que le sinus sphénoïdal est plus développé et qu'il envoie des prolongements en avant (fig. 481, 6). Parmi ceux-ci, le plus constant est celui qui s'étend vers le haut et pénètre dans l'apophyse clinoïde antérieure. Douglass, sur 200 cas, a trouvé ce diverticule dans 84 p. 100 des cas. L'empiètement est parfois si accusé que les deux tiers de la circonférence du canal optique sont enveloppés en arrière par la cavité sinusale, et,

dans ce cas, on peut constater des déhiscences pariétales qui mettent en rapport la muqueuse du sinus et les enveloppes du nerf. Les recherches d'ONODI ont montré toutefois que, si la paroi est sphénoïdale, elle est d'une épaisseur variable, tandis qu'elle reste très mince, ne dépassant pas l'épaisseur d'une feuille de papier, si elle est ethmoïdale.

δ. *Circulation dans le canal optique.* — Indépendamment des rapports osseux, l'appareil oculaire a des rapports circulatoires importants dans le canal optique. L'artère ophtalmique chemine à la partie inféro-interne du canal optique, dans un dédoublement de la dure-mère, qui ne s'accole pas à l'orifice optique. A ce niveau, le nerf optique et les gaines qui l'entourent sont irrigués par des rameaux de la cérébrale antérieure destinée à la face supérieure du nerf et par des rameaux de la carotide interne destinés à la face inférieure. La circulation du nerf est plus abondante en avant qu'en arrière (VOSSIUS). La circulation veineuse est assurée par la veine centrale postérieure de Kühnt qui suit l'axe du nerf. En outre, de petites veinules unissent la gaine durale à la muqueuse du sinus sphénoïdal qu'elles atteignent en passant au travers de foramina creusés sur la paroi interne du canal optique (GAILLARD et Jacques ROLLET). Il n'existe pas de communication ymphatique entre la muqueuse sinuso-ethmoïdale et le nerf optique. Les relations entre sinus et appareil circulatoire sont donc purement sanguines. Nous étudierons les rapports de l'appareil visuel avec le périoste orbitaire dans le chapitre consacré aux annexes de l'œil.

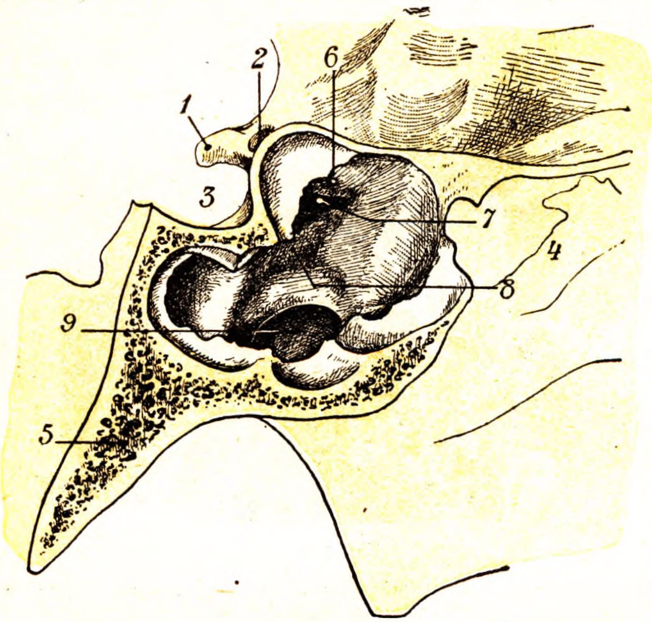


Fig. 481.

Grand sinus sphénoïdal pré- et sous-hypophysaire.

1, apophyse clinoïde antérieure. — 2, trou optique. — 3, loge pituitaire. — 4, fosses nasales. — 5, apophyse basilaire. — 6, relief optique. — 7, diverticule sous-optique. — 8, relief carotidien. — 9, diverticule ptérygoïdien allant en avant au contact du trou grand rond, et se prolongeant en arrière par un diverticule alaire arrivant jusqu'au trou ovale.

5° **Constitution anatomique, membranes enveloppantes et milieux transparents.** — Envisagé au point de vue de sa constitution anatomique, le globe oculaire nous offre à considérer deux ordres de formations :

a. Des formations membraneuses, qui constituent les parois du globe oculaire et que nous désignerons sous le nom de *membranes enveloppantes* ;

b. Des milieux liquides ou solides, qui se disposent à la suite les uns des autres depuis le pôle antérieur jusqu'au pôle postérieur, et que nous grouperons, en raison de leur rôle dans la vision, sous le nom de *milieux transparents et réfringents.*

SECTION PREMIÈRE

MEMBRANES ENVELOPPANTES

Les membranes ou tuniques qui forment les parois du globe oculaire sont au nombre de trois (fig. 482). Ce sont, en allant de dehors en dedans :

1° Une *tunique externe*, de nature fibreuse, c'est la *tunique fibreuse* de l'œil ;

2° Une *tunique moyenne*, qui est à la fois vasculaire, musculeuse et riche en pigment, nous la désignerons sous le nom de *tunique vasculaire* ;

3° Une *tunique interne*, nerveuse, formée par l'épanouissement du nerf optique, c'est la *tunique nerveuse* ou *rétine*.

Ces trois tuniques sont concentriques et régulièrement superposées les unes aux autres. Leur ensemble constitue ce qu'on appelle les *parois du globe oculaire*. Nous les étudierons séparément et dans l'ordre même où nous les avons énumérées.

§ 1. — Tunique fibreuse de l'œil.

La tunique fibreuse de l'œil a pour caractères principaux d'être très épaisse, très résistante et à peu près inextensible. Elle a pour rôle de contre-balancer la pression qu'exercent sur sa face intérieure les liquides intra-oculaires et d'assurer à l'œil sa forme globuleuse et son tonus. La tunique externe de l'œil constitue ainsi, pour ce dernier organe, un important appareil de protection. On la divise en deux portions fort inégales :

1° Une portion postérieure, plus étendue, la *sclérotique* ;

2° Une portion antérieure, beaucoup plus petite, la *cornée transparente*.

A. — Sclérotique.

La sclérotique (de σκληρὸς, dur) est une membrane fibreuse, représentant environ les cinq sixièmes postérieurs de la tunique externe de l'œil. Elle diffère essentiellement de la cornée transparente, qui lui fait suite en avant, en ce qu'elle n'est pas traversée par les rayons lumineux : c'est la *cornée opaque* de certains auteurs.

1° **Forme et dimensions.** — Envisagée tout d'abord au point de vue de sa forme, la sclérotique est un segment de sphère creuse, dont le rayon serait égal à 11 ou 12 millimètres. Perforée *en arrière* par le nerf optique, cette membrane présente, *en avant*, une large ouverture dans laquelle vient se loger la cornée transparente. Son épaisseur, très variable, suivant les régions où on la considère, est de 1 millimètre en arrière, de $0^{mm},6$ à $0^{mm},8$ en avant, de $0^{mm},4$ ou $0^{mm},5$ à sa partie moyenne.

2° **Poids.** — Le poids de la sclérotique représente le quart du poids total de l'œil d'après Huschke, tandis que, pour Sappey, il n'en représenterait que le neuvième. Frappé d'un écart aussi considérable entre les résultats obtenus par ces deux anatomistes, Testut a pesé, sur cinq sujets adultes, le globe oculaire et la sclérotique, après l'avoir soigneusement détachée du nerf optique et de la cornée.

La moyenne des différents chiffres montre : 1° que le poids total de l'œil est de $7^{g},14$; 2° que celui de la sclérotique est de $1^{g},167$; 3° que le poids de la sclérotique est à celui

de l'œil : 1 : 6,15. En chiffres ronds, le poids de la sclérotique représente le sixième du poids total de l'œil.

3° **Rapports.** — La sclérotique, avons-nous dit plus haut, est un segment de sphère creuse, traversé en arrière par le nerf optique et largement ouvert en avant pour recevoir

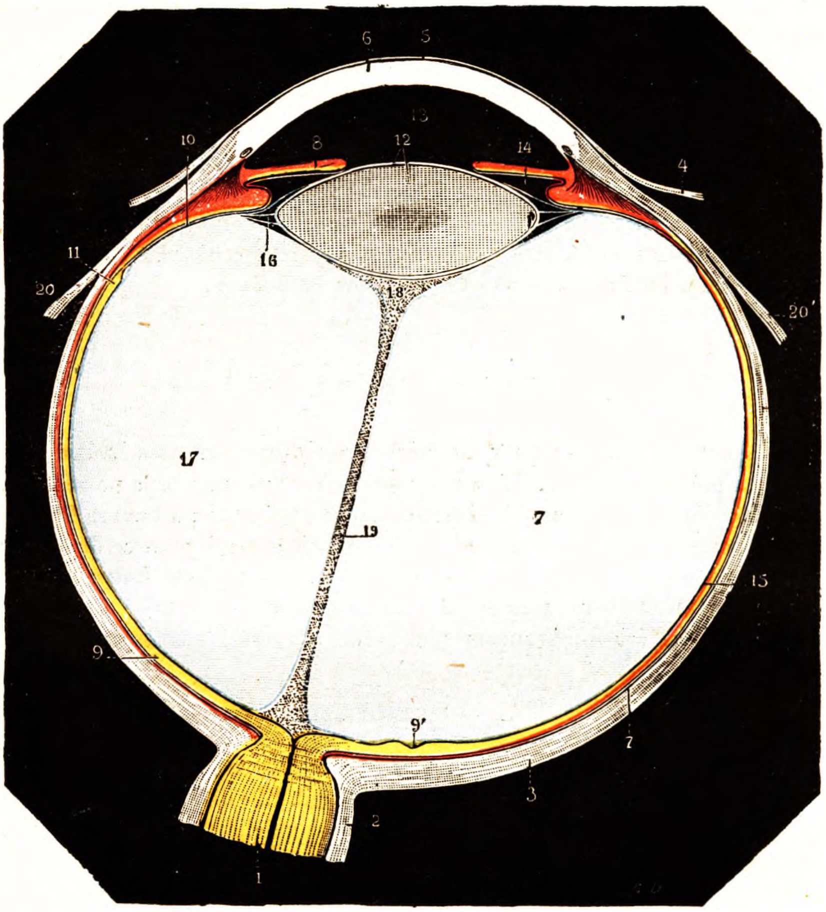


Fig. 482.

Coupe horizontale de l'œil droit, segment inférieur de la coupe (*schématique*).

La membrane fibreuse de l'œil est représentée *en blanc*; sa membrane vasculaire, *en rouge*; sa membrane nerveuse *en jaune*.

1, nerf optique (*en jaune*). — 2, sa gaine fibreuse ou durale. — 3, sclérotique. — 4, conjonctive scléroticale. — 5, conjonctive cornéenne. — 6, cornée. — 7, choroïde (*en rouge*), avec : 7', zone ciliaire (*en rouge*). — 8, iris (*en rouge*). — 9, rétine (*en jaune*), avec : 9', région de la macula ; 10, sa portion ciliaire (*pars ciliaris retinæ*). — 11, ora serrata. — 12, cristallin et cristalloïde. — 13, chambre antérieure. — 14, chambre postérieure. — 15, membrane hyaloïde (*en bleu plein*). — 16, canal de Petit. — 17, corps vitré (*en bleu quadrillé*). — 18, fovea patellaris. — 19, canal hyaloïdien. — 20, 20', insertion des tendons des muscles droit interne et droit externe sur la sclérotique.

la cornée. Nous pouvons donc lui considérer *deux surfaces*, l'une extérieure, l'autre intérieure, et *deux ouvertures*, l'une postérieure, l'autre antérieure :

A. Surface extérieure. — La surface extérieure, convexe, répond à la surface antérieure ou concave de la capsule de Tenon, dont elle est séparée par une séreuse cloisonnée où circule la lymphe (*espace supra-sclérotical* ou *espace de Tenon*). Bleuâtre chez

l'enfant, elle est d'un blanc nacré chez l'adulte, d'une coloration terne et légèrement jaunâtre chez le vieillard. Cette surface donne insertion, en des points que nous indiquerons ultérieurement (voy. *Muscles de l'œil*), aux tendons des quatre muscles droits et des deux muscles obliques. Elle est, en outre, traversée par tous les vaisseaux et nerfs de l'œil. De là, une série nombreuse d'orifices, que l'on peut, d'après leur situation, distinguer en trois groupes, postérieur, moyen et antérieur :

α. Les *orifices postérieurs* (fig. 483, 4, 4′), au nombre de quinze à vingt, sont disposés tout autour du nerf optique : ils livrent passage aux artères ciliaires courtes postérieures et aux nerfs ciliaires. De ces orifices, il en est deux (4′) qui sont placés un peu en avant des autres, l'un en dedans (du côté nasal), l'autre en dehors (du côté temporal) : ils sont destinés aux deux artères ciliaires longues postérieures.

β. Les *orifices antérieurs* sont également disposés en cercle autour de la cornée. Ils sont à la fois plus petits et moins nombreux que les orifices postérieurs : ils livrent passage aux artères ciliaires antérieures, ainsi qu'à un certain nombre de veinules et de canaux lymphatiques.

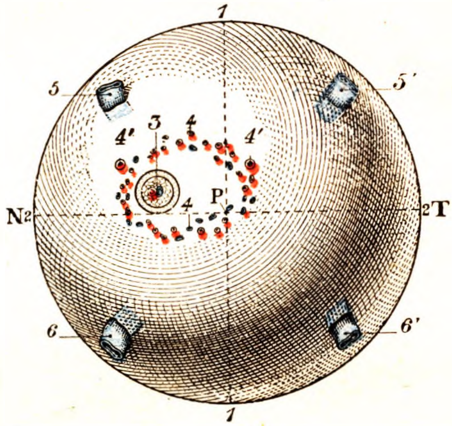


Fig. 483.
L'œil droit, vu par son hémisphère postérieur (*demi-schématique*).

P, pôle postérieur de l'œil. — N, côté interne ou nasal. — T, côté externe ou temporal.
1, méridien vertical. — 2, méridien horizontal. — 3, nerf optique. — 4, 4, vaisseaux et nerfs ciliaires. — 4′, 4′, les deux artères ciliaires longues. — 5, 5′, les deux vasa vorticosa supérieurs. — 6, 6′, les deux vasa vorticosa inférieurs.

γ. Les *orifices moyens* (fig. 483) sont situés un peu en arrière de l'équateur de l'œil. Ils sont au nombre de quatre seulement : deux supérieurs, dont l'un est interne (5), l'autre externe (5′) ; deux inférieurs, qui, comme les précédents, se disposent l'un en dedans (6), l'autre en dehors (6′). Ces quatre orifices sont traversés par les veines de la choroïde ou *vasa vorticosa* et par des canaux lymphatiques qui font communiquer l'espace supra-choroïdien avec l'espace supra-sclérotical ou espace de Tenon.

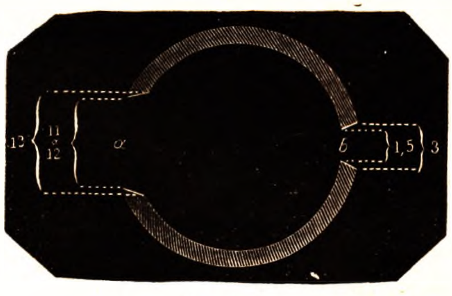


Fig. 484.
Coupe sagittale de la sclérotique pour montrer ses deux orifices (*schématique*).

a, ouverture antérieure pour la cornée. — *b*, ouverture postérieure pour le nerf optique.

B. Surface intérieure. — La surface intérieure de la sclérotique est concave et présente un aspect soyeux. Elle répond dans toute son étendue à la choroïde, à laquelle elle est unie : 1° par les vaisseaux et nerfs qui la traversent ; 2° par une couche de tissu cellulaire lâche, appelée *lamina fusca* (voy. *Choroïde*).

C. Ouverture postérieure, lamina cribrosa. — L'ouverture postérieure, destinée à livrer passage au nerf optique, n'occupe pas exactement le pôle postérieur de l'œil, elle est située (fig. 483) à 4 millimètres en dedans et à 1 millimètre au-dessus de ce pôle.

Cet orifice ou plutôt ce canal est taillé en biseau (fig. 484, *b*), aux dépens des couches extérieures de la sclérotique ; il n'est donc pas cylindrique, mais affecte la forme d'un tronc de cône à base postérieure. En d'autres termes, son diamètre diminue d'arrière en avant, comme l'indique nettement la figure ci-dessus : ce diamètre, qui mesure 3 ou

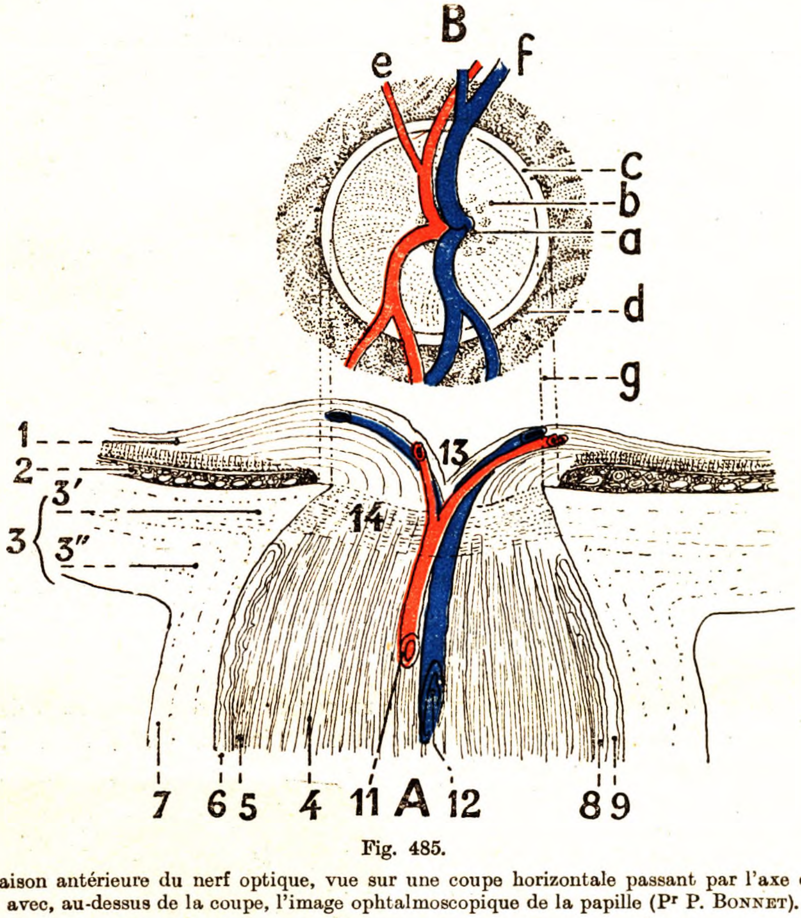


Fig. 485.

Terminaison antérieure du nerf optique, vue sur une coupe horizontale passant par l'axe du nerf, avec, au-dessus de la coupe, l'image ophtalmoscopique de la papille (P[r] P. BONNET).

A. PORTION SCLÉRALE DU NERF OPTIQUE, VUE EN COUPE HORIZONTALE. — 1, rétine. — 2, choroïde. — 3, sclérotique, avec : 3′, ses lamelles internes, formant la lamina cribrosa ; 3″, ses lamelles externes, se réfléchissant en arrière pour se continuer avec la gaine durale du nerf optique. — 4, nerf optique (les faisceaux noirs sont les faisceaux nerveux ; les espaces clairs sont les espaces interfasciculaires. — 5, gaine piale. — 6, gaine arachnoïdienne. — 7, gaine durale. — 8, espace sous-arachnoïdien. — 9, espace subdural. — 11, artère centrale de la rétine. — 12, veine centrale. — 13, excavation physiologique de la papille. — 14, lamina cribrosa.

B. PAPILLE DU NERF OPTIQUE, VUE A L'EXAMEN OPHTALMOSCOPIQUE. — *a*, excavation physiologique. — *b*, pointillé grisâtre, répondant à la lame criblée. — *c*, anneau clair, répondant à la sclérotique (anneau sclérotical). — *d*, anneau foncé, répondant à la choroïde (anneau choroïdien). — *e*, artères. — *f*, veines. — *g*, *g*, lignes de correspondance entre les figures A et B.

5 millimètres à l'extrémité postérieure du canal, n'est plus, à son extrémité antérieure, que de 1 millimètre et demi à 1 millimètre.

Il convient d'ajouter que le canal sclérotical du nerf optique n'est pas librement ouvert. Il se trouve fermé au contraire, à sa partie antérieure tout au moins, par une membrane fibreuse (fig. 485, 14), qui est placée de champ et percée d'une série innombrable de petits trous : c'est la *lame criblée* ou *lamina cribrosa*, à travers laquelle se tamisent les faisceaux, également innombrables, du nerf optique.

Les coupes longitudinales du nerf optique, pratiquées au niveau de sa portion intra-

oculaire (fig. 485, 4), nous indiquent nettement quelle est la nature de la lamina cribrosa. Cette membrane est formée par les lamelles les plus internes de la sclérotique, auxquelles viennent se joindre, à sa partie tout antérieure, un certain nombre de faisceaux provenant de la choroïde. Quant aux lamelles externes de la sclérotique, elles ne prennent aucune part à la constitution de la lamina cribrosa : comme nous le montre la figure 485, elles se réfléchissent en arrière et se continuent directement avec la gaine durale du nerf optique. Il n'est donc pas exact de dire que le nerf optique, pour gagner la rétine, traverse la sclérotique ; il ne fait que traverser les lamelles les plus internes de cette membrane, lesquelles lamelles internes ne sont autre chose que la lamina cribrosa.

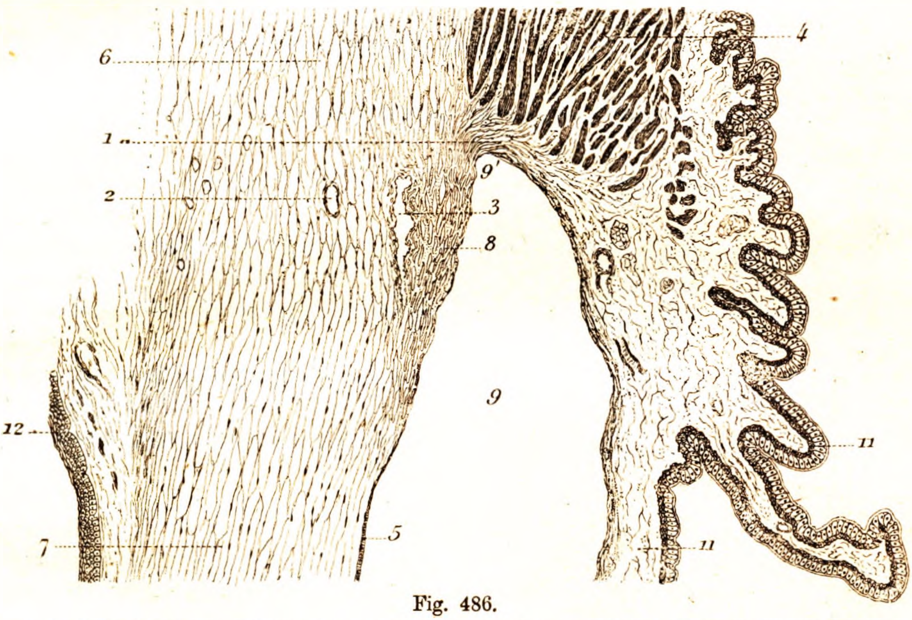


Fig. 486.

Angle de la chambre antérieure chez un sujet de quarante ans (d'après ROCHON-DUVIGNEAUD).

1, tendon du muscle ciliaire. — 2, une veine intrasclérale. — 3, canal de Schlemm. — 4, travées musculaires du muscle ciliaire. — 5, membrane de Descemet. — 6, sclérotique. — 7, cornée. — 8, système trabéculaire scléro-cornéen. — 9, chambre antérieure, avec : 9', son angle. — 10, procès ciliaires. — 11, iris. — 11, conjonctive (à droite de la fig.).

Nous avons déjà vu, à propos du nerf optique, que les fibres constitutives de ce nerf abandonnent leur myéline en arrière de la lamina cribrosa, ce qui nous explique : 1° le changement de couleur que nous présente à ce niveau le nerf optique qui, de blanc et opaque qu'il était, devient grisâtre et translucide ; 2° la réduction graduelle que subit son volume dans le canal sclérotical ; 3° la possibilité, pour ses faisceaux (grâce à cette réduction), de traverser en totalité les étroits pertuis de la lame criblée.

D. OUVERTURE ANTÉRIEURE, CANAL DE SCHLEMM. — L'ouverture antérieure (fig. 484, *a*) destinée à recevoir la cornée transparente est taillée en biseau comme la postérieure, mais en sens inverse : aux dépens des couches intérieures de la sclérotique par conséquent. De plus, le biseau n'est pas uniforme : il est plus accentué en haut et en bas qu'en dehors et en dedans. Il résulte de cette disposition irrégulière du biseau que l'ouverture antérieure de la sclérotique présente un aspect différent suivant qu'on la regarde par sa face postérieure ou par sa face antérieure. Vue en arrière (fig. 484), cette ouverture représente une circonférence régulière, dont tous les diamètres sont égaux et mesurent chacun 13 millimètres. Vue en avant (fig. 484), elle revêt, au contraire, la forme d'un

ovale à grand diamètre dirigé transversalement : ce diamètre transversal est de 12 millimètres, tandis que le diamètre vertical n'est que de 11.

On trouve encore dans quelques traités classiques que la cornée transparente est reçue dans l'ouverture antérieure de la sclérotique comme un verre de montre dans sa rainure métallique : une pareille comparaison est en contradiction formelle avec les faits anatomiques, la cornée transparente et la sclérotique étant toutes les deux des membranes fibreuses et se réunissant l'une à l'autre par une véritable fusion des tissus. Le verre et la rainure métallique qui le reçoit sont de nature différente et simplement *contigus* ; la sclérotique et la cornée sont de même nature et *continus*. La cornée constitue le prolongement antérieur de la sclérotique.



Fig. 487.

Canal de Schlemm et système trabéculaire scléro-cornéen de l'homme (d'après ROCHON-DUVIGNEAUD).

Cette figure n'est autre qu'une portion de la figure 486, vue à un grossissement plus fort.

1, tendon du muscle ciliaire. — 2, veinule intrasclérale. — 3, endothélium du canal de Schlemm, reposant sur une couche continue non réticulée. — 4, cavité du canal de Schlemm. — 5, coupe transversale d'une trabécule. — 6, noyau appliqué à la surface d'une trabécule. — 7, une trabécule vue suivant sa longueur. — 8, lames de la cornée. — 9, travées du muscle ciliaire. — 10, faisceaux circulaires de la sclérotique. — 11, chambre antérieure. — 12, angle irido-cornéen.

Au niveau de la ligne de soudure scléro-cornéenne et sur la portion toute postérieure de cette ligne, se trouve un petit canal connu sous le nom de *canal de Schlemm.* Ce canal, vu sur une coupe méridienne de l'œil (fig. 487, 4), revêt le plus souvent la forme d'un ovale très allongé, aplati parallèlement à la surface de la sclérotique. Du reste, son contour est extrêmement irrégulier. Des saillies lamelleuses hérissent sa paroi interne, s'avançant plus ou moins dans la limite du canal et allant parfois d'un côté à l'autre : le canal de Schlemm nous présenterait ainsi une sorte de cloisonnement, que ROCHON-DUVIGNEAUD compare à celui des sinus de la dure-mère. D'après ce dernier auteur, le canal se subdiviserait même par places en des canaux multiples (voy. fig. 488), lesquels se reconstitueraient un peu plus loin en un canal unique.

On considère au canal de Schlemm (fig. 487, 4) une paroi externe et une paroi interne — La *paroi externe* (ou antérieure) répond au tissu propre de la sclérotique, tissu fibreux et compact. — La *paroi interne* (ou postérieure) est en rapport avec un tissu trabéculaire qui est une dépendance du ligament pectiné et que nous décrirons plus loin, à propos de l'angle irido-cornéen. D'après ROCHON-DUVIGNEAUD, il existe, entre ce tissu trabéculaire et le canal, une mince couche de tissu compact riche en fibrilles élastiques, et

c'est cette lame compacte, plutôt que le tissu trabéculaire précité, qui formerait la paroi interne du canal de Schlemm.

Un peu en avant du canal de Schlemm, et communiquant avec lui, se trouvent quelques autres petits vaisseaux, que SCHWALBE et WALDEYER considèrent comme des veines : leur ensemble constitue le *plexus veineux* de LEBER (fig. 488). Ces veines, issues du canal de Schlemm, cheminent quelque temps dans l'épaisseur même de la sclérotique (*veines intrasclérales*) ; puis elles s'échappent de cette membrane au niveau de sa surface externe pour devenir épisclérales (*veines épisclérales*) et s'aboucher alors dans les veines musculaires.

Le canal de Schlemm a soulevé, dans ces derniers temps, de nombreuses controverses, et l'accord n'est pas encore fait, parmi les anatomistes, sur sa véritable signification morphologique. Un certain nombre de faits, cependant, paraissent définitivement acquis. SCHWALBE, tout d'abord, a reconnu dans ce canal un revêtement de cellules endothéliales plates, présentant un dessin chagriné particulier. Puis le canal de Schlemm communique en avant, comme nous l'avons déjà indiqué plus haut, avec



Fig. 488.

Le canal de Schlemm, vu de face sur un œil humain injecté par l'artère ophtalmique (d'après LEBER).

1, le canal de Schlemm est représenté à ce niveau par un conduit unique. — 1', 1', le même, constitué sur ces points par des canaux multipliés anastomosés et formant plexus. — 2, 2, 2, veines des muscles ciliaires, se jetant dans le canal de Schlemm et, d'autre part, s'anastomosant avec le réseau veineux épiscléral 3. — 3, réseau veineux du bord de la cornée, se continuant, en avant du canal de Schlemm, avec le réseau épiscléral.

les veines sclérales. Enfin, il communique en arrière, à travers le tissu trabéculaire qui double sa paroi interne, avec la chambre antérieure de l'œil, ce que démontre sa réplétion par une injection colorante poussée dans l'intérieur de cette chambre.

Ces trois ordres de faits établissent nettement que le canal de Schlemm est un vaisseau, mais est-ce un vaisseau veineux ou un canal lymphatique? Actuellement (TEULIÈRES et BEAUVIEUX), on l'identifie à une veine, mais une veine bien particulière, puisqu'elle ne contient pas de sang à l'état normal. Cependant celui-ci y pénètre lorsque le globe présente une stase veineuse importante (yeux glaucomateux par exemple). Ce canal, creusé dans la tunique fibreuse de l'œil, est anatomiquement l'homologue d'un sinus de la dure-mère ; physiologiquement, on peut le considérer comme un réservoir veineux en dérivation des veines voisines (conjonctive, sclérotique).

Structure. — La sclérotique est une membrane essentiellement conjonctive formée principalement de faisceaux fibreux dont l'orientation est déterminée par les influences mécaniques qui s'exercent sur la membrane : pression venant de l'intérieur, traction exercée par les muscles à sa surface externe (voy. *Traités d'ophtalmologie*). Elle contient aussi des faisceaux élastiques surtout concentrés en avant au niveau de l'insertion sclérale du muscle ciliaire et en arrière au niveau de la lamina cribrosa. Un système de lames ou espaces lymphatiques s'anastomose entre ces deux faisceaax.

4° **Vaisseaux sanguins et lymphatiques.** — Les *artères* propres de la sclérotique sont rares ; elles proviennent des ciliaires courtes postérieures et des ciliaires antérieures ; elles forment au milieu des faisceaux conjonctifs un réseau capillaire à larges mailles. De ce réseau naissent les *veinules*, qui vont se jeter en partie dans les veines ciliaires antérieures, en partie dans les veines choroïdiennes.

La sclérotique ne possède pas de *vaisseaux lymphatiques* proprement dits : la lymphe y circule dans le système lacunaire que nous avons signalé plus haut, système lacunaire qui est en relation à la fois avec l'espace lymphatique supra-choroïdien et avec l'espace lymphatique supra-sclérotical.

5° **Nerfs.** — Les nerfs de la sclérotique proviennent des nerfs ciliaires. Ceux-ci, arrivés au voisinage du corps ciliaire, abandonnent des filets qui pénètrent dans la sclérotique, de préférence au niveau de l'équateur, et au voisinage du limbe. On distingue parmi eux des nerfs sensitifs, trophiques et vaso-moteurs.

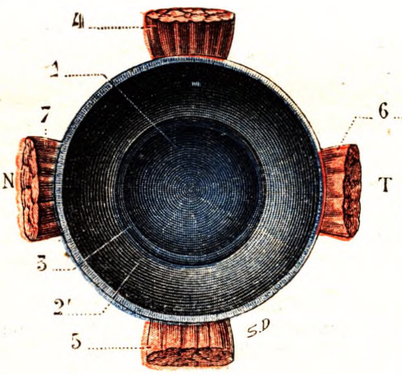
B. — Cornée.

La cornée est encore une membrane fibreuse, constituant le prolongement antérieur de la sclérotique. Elle représente environ le sixième de cette tunique externe, la sclérotique en représentant les cinq sixièmes. La cornée diffère essentiellement de la sclérotique par sa transparence, qui permet aux rayons lumineux de la traverser : la cornée est à la fois pour le globe oculaire une membrane enveloppante et un milieu réfringent.

1° **Forme et dimensions.** — La cornée, bien qu'elle soit sphérique comme la sclérotique, fait saillie en avant de cette dernière membrane, ce qui indique nettement que son rayon de courbure est plus petit que celui de la sclérotique.

La cornée représente donc un segment de sphère d'un rayon plus petit, qui s'ajoute à un deuxième segment de sphère d'un rayon plus grand, la sclérotique.

Son épaisseur n'est pas entièrement uniforme ; elle atteint, chez l'adulte, 1 millimètre pour la région périphérique, $0^{mm},8$ seulement pour la région centrale.



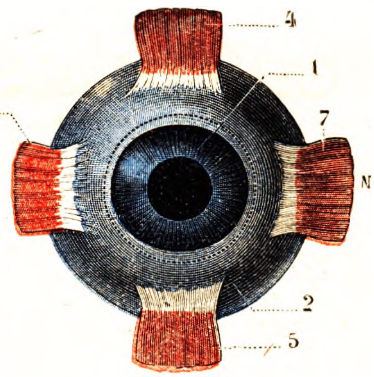


Fig. 489. La cornée transparente, vue postérieure.

Fig. 490. La cornée transparente, vue antérieure.

1, cornée transparente. — 2, sclérotique, surface extérieure. — 2', la même, surface intérieure revêtue par les débris de la lamina fusca. — 3, biseau de l'orifice antérieur de la sclérotique. — 4, muscle droit supérieur. — 5, droit inférieur. — 6, droit externe. — 7, droit interne. — N, côté interne ou nasal. — T, côté externe ou temporal.

L'indice de réfraction de la cornée transparente est de 1,33, d'après Chossat, de 1,35, d'après W. Krause.

2° **Rapports.** — La cornée, comme nous venons de le voir, est un segment de sphère creuse. Nous pouvons donc lui considérer : 1° *deux faces*, l'une antérieure, l'autre postérieure ; 2° une *circonférence.*

A. Face antérieure. — La face antérieure (fig. 490, 1), convexe, répond à l'atmosphère quand les paupières sont écartées, à la conjonctive palpébrale quand ces voiles

membraneux se sont rapprochés l'un de l'autre et ont pris contact. Elle est légèrement ovalaire, à grand diamètre transversal. Comme l'orifice antérieur de la sclérotique qu'elle ferme très exactement (voy. p. 581), elle mesure environ 12 millimètres dans le sens transversal, 11 millimètres seulement dans le sens vertical. La courbure de la face antérieure est un peu plus accentuée dans le sens vertical que dans le sens horizontal. Le rayon de courbure de cette face est de 7^{mm},8 dans le sens horizontal, 7^{mm},7 dans le sens vertical.

B. Face postérieure. — La face postérieure, concave, limite en avant la chambre antérieure de l'œil et, de ce fait, se trouve continuellement baignée par l'humeur aqueuse. Elle est régulièrement circulaire (fig. 489) et mesure 13 millimètres dans tous ses diamètres. Son rayon de courbure moyen est de 7^{mm},5.

C. Circonférence. — La circonférence de la cornée ou *limbe cornéen*, enchâssée dans l'ouverture antérieure de la sclérotique, présente exactement la même configuration que cette dernière. Elle est taillée en biseau aux dépens de ses lames antérieures. De plus, ce biseau, ainsi que nous l'avons vu pour l'ouverture scléroticale, est plus prononcé en haut et en bas qu'en dehors et en dedans. Il résulte de cette disposition (fig. 489 et 490) : 1° que la sclérotique empiète sur la face antérieure de la cornée sur tout son pourtour ; 2° que cet empiétement est plus prononcé aux deux extrémités de l'axe vertical qu'aux deux extrémités de l'axe transversal. On conçoit sans peine que c'est en raison de cet empiétement inégal de la sclérotique sur la cornée que cette dernière membrane revêt une forme circulaire quand on la regarde par sa face postérieure, une forme ovalaire à grand axe transversal quand on la regarde par sa face antérieure.

Nous rappellerons, en passant, que la cornée n'est pas isolable de la sclérotique. Ces deux membranes, en effet, ne sont pas simplement juxtaposées comme le seraient deux organes de nature différente. Mais elles sont intimement unies l'une à l'autre par fusion de tissus : il y a à la fois, entre elles, contiguïté et continuité.

La cornée, avons-nous dit plus haut, est essentiellement transparente. Chez les sujets âgés, cependant, on voit apparaître en dehors de toute influence pathologique, dans la région circonférentielle de la membrane, une ligne étroite, de coloration grisâtre, que l'on désigne sous le nom d'*arc sénile* (*arcus senilis corneæ, gerontoxon,* de γέρων, vieillard, et τόξον, arc). Cette ligne grisâtre se montre d'abord à la partie supérieure de la cornée, puis à sa partie inférieure, sous forme de deux arcs se regardant par leur concavité. Ces deux arcs, s'étendant graduellement, arrivent réciproquement au contact sur les côtés interne et externe de la cornée et constituent alors un anneau complet. Du côté externe, l'arcus senilis a une limite nettement tranchée : il est séparé du limbe conjonctival par une bande de tissu cornéen parfaitement transparent. Du côté interne, au contraire, c'est-à-dire du côté qui regarde le centre de la cornée, la zone trouble se perd peu à peu dans la cornée transparente.

3° **Constitution.** — Envisagée au point de vue de sa constitution anatomique, la cornée transparente se compose de cinq couches, qui sont, en procédant d'avant en arrière (fig. 491) : 1° la *couche épithéliale antérieure;* 2° la *lame élastique antérieure;* 3° le *tissu propre* de la cornée ; 4° la *lame élastique postérieure;* 5° la *couche épithéliale postérieure.*

A. Couche épithéliale antérieure. — La couche épithéliale antérieure (fig. 491, 1) se continue sur son pourtour avec la couche épithéliale de la conjonctive et est formée, comme cette dernière, par de l'épithélium pavimenteux, qui présente les plus grandes

analogies avec l'épiderme de la peau. Il comprend sept à huit rangées de cellules, lesquelles diffèrent d'aspect suivant le niveau où on les considère.

α. Les *cellules superficielles* sont lamelleuses et possèdent à leur centre un noyau aplati dans le même sens.

β. Les *cellules moyennes* sont polyédriques par pression réciproque. Leur noyau est arrondi. Leur contour, irrégulièrement dentelé, est hérissé de nombreux prolongements en forme de piquants ou de crêtes fortement aiguës.

γ. Les *cellules profondes* sont cylindriques, à grande axe perpendiculaire à la surface de la cornée. Elles s'élargissent fréquemment à leur extrémité profonde et reposent alors sur la lame élastique antérieure par une espèce de pied ou de plaque plus ou moins étendue : de là, le nom de *cellules-pédales* (fig. 492, 1, 2 et 3) sous lequel les a désignées Rollet (1873).

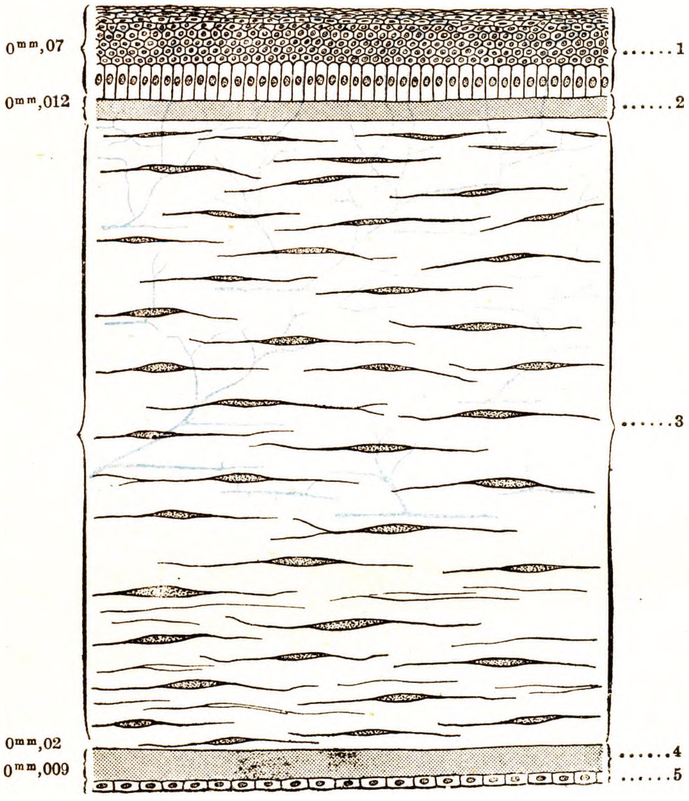


Fig. 491.

Coupe histologique de la cornée montrant les dimensions de chacune de ses couches et leur innervation (d'après le professeur Rollet).

A gauche de la figure, épaisseur des couches.
A droite : 1, épithélium. — 2, lame élastique antérieure. — 3, tissu cornéen. — 4, membrane de Descemet. — 5, épithélium postérieur. — *En bleu*, filets nerveux.

B. Lame élastique antérieure ou membrane de Bowmann. — La lame élastique antérieure (*Membrane basale antérieure* de Ranvier) se présente, sur les coupes (fig. 491, 2), sous la forme d'une mince bande hyaline, mesurant de 8 à 12 μ d'épaisseur. Elle se continue à la circonférence de la cornée avec la membrane basale de la conjonctive.

C. Tissu propre de la cornée. — Le tissu propre de la cornée est bien certainement la couche la plus intéressante de cette membrane. Elle occupe 90 p. 100 de son épaisseur. Nous lui décrirons les trois éléments suivants : 1° les *fibres conjonctives ;* 2° un *système lacunaire ;* 3° des *cellules fines et migratrices.*

a. *Fibres conjonctives.* — La cornée ressemble tout à fait à la sclérotique. Comme elle, elle a pour éléments fondamentaux des fibrilles de tissu conjonctif réunies en faisceaux. Les faisceaux se réunissant sur plusieurs plans forment des *lamelles* qui paraissent jouir d'une individualité assez grande pour qu'on puisse les dissocier. Mais un certain nombre de fibres, les *fibres suturales,* traversent verticalement toute la cornée de la membrane de Bowmann à la lame de Descemet. Elles forment donc un nouvel élément d'association entre les lamelles ; peu nombreuses et peu résistantes toutefois, elles n'accroissent pas sensiblement l'intimité de leur union. Bien que difficiles à compter, car leur largeur,

dans les préparations, est toujours supérieure à la normale, les lamelles cornéennes sont au nombre de 40 à 50.

b. *Système lacunaire de la cornée.* — Les lamelles cornéennes ne sont pas contiguës avec les lamelles voisines par tous les points de leur surface. En se superposant, elles ménagent entre elles des espaces, qui sont aplatis comme elles et dans le même sens : ce sont les *espaces* ou *lacunes de la cornée.* De ces lacunes partent en rayonnant des prolongements canaliculés, *canaux* ou *canalicules de la cornée,* qui s'anastomosent avec les prolongements similaires des lacunes voisines (fig. 492). Les lacunes et les canaux de la cornée ne paraissent pas avoir de parois propres ; tout au moins n'a-t-on pas encore démontré leur existence. Il est vraisemblable qu'ils n'ont d'autres limites que celles que leur forment les éléments conjonctifs et le ciment qui les unit. Leur nature est encore très discutée (Terrien).

c. *Cellules de la cornée : cellules fixes et cellules migratrices.* — Le système lacunaire de la cornée sert de réservoir à la lymphe. Il renferme, en outre, deux espèces de cellules, les unes *fixes,* les autres *mobiles.*

α. *Cellules fixes.* — Encore appelées cellules plasmatiques, elles sont des cellules aplaties par la compression entre les lamelles, elles émettent de nombreux prolongements qui leur donnent un aspect étoilé et les anastomosent entre elles. Ce sont des cellules du type conjonctif.

β. *Cellules mobiles.* — Ce sont des leucocytes provenant des vaisseaux du limbe. Elles sont plus nombreuses à la périphérie et dans les couches superficielles. Ce sont elles qui forment les infiltrations cornéennes dans les infections ou les inflammations (kératite interstitielle, ulcérations cornéennes, etc.).

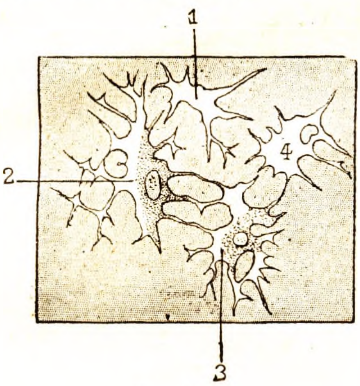


Fig. 492.

Cornée humaine, examinée dans l'humeur aqueuse, une heure après la mort (d'après Waldeyer).

1, 2, 3, 4, quatre des plus grandes lacunes anastomosées : deux d'entre elles (2 et 3) contiennent des cellules cornéennes qui ne remplissent pas entièrement la lacune.

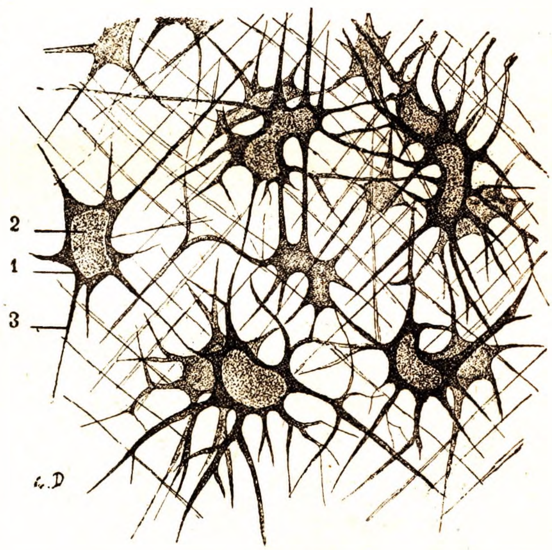


Fig. 493.

Cellules fixes de la cornée d'une grenouille, traitées par le chlorure d'or, vues de face (d'après Rollet).

1, une cellule cornéenne. — 2, son noyau. — 3, ses prolongements.

D. Lame élastique postérieure. — Elle est plus connue sous le nom de *membrane de Descemet,* mais l'épithète d'élastique lui convient mieux qu'à la lame élastique antérieure ou membrane de Bowmann.

Elle possède une faculté particulière, celle de se régénérer : d'autre part, on peut facilement l'isoler du tissu propre ; enfin son élasticité la fait s'enrouler et bâiller après les plaies pénétrantes. Vers sa terminaison, elle se perd dans le ligament pectiné, et il n'est pas rare de constater à ce niveau de petites saillies verruqueuses qui augmentent avec l'âge.

Le *ligament pectiné de Hueck* sera décrit plus loin quand nous parlerons de la chambre antérieure avec l'*anneau de Dollinger.* Disons que ces formations semblent former le soutien de la membrane de Descemet.

E. Couche épithéliale postérieure. — La couche épithéliale postérieure est formée par une seule rangée de cellules aplaties et parfaitement transparentes, dont les contours polyédriques dessinent dans leur ensemble une belle mosaïque.

Elles mesurent 20 μ de largeur sur 5 μ de hauteur et paraissent de nature endothéliale, mais avec un protoplasma plus abondant que dans la plupart des endothéliums. On n'y voit jamais de figure de caryocinèse. A mesure que les dimensions de la cornée s'accroissent, elles deviennent plus larges. A la circonférence de la cornée, les cellules de la couche épithéliale postérieure se continuent sans ligne de démarcation aucune, avec l'épithélium qui revêt la face antérieure de l'iris. D'après KLEBS, elles seraient contractiles et présenteraient, chez la grenouille tout au moins, des mouvements d'expansion et de retrait rappelant exactement ceux des cellules amiboïdes.

4° **Vaisseaux sanguins.** — Les vaisseaux sanguins font complètement défaut dans la cornée de l'adulte. MULLER et HENLE ont bien signalé, chez le fœtus, un réseau vasculaire situé dans la conjonctive cornéenne et s'arrêtant à quelque distance du centre de cette membrane. Mais ces vaisseaux s'atrophient et disparaissent vers la fin de la vie fœtale.

On n'observe plus, chez le nouveau-né et chez l'adulte, que quelques capillaires très fins, formant, sur le bord de la cornée, entre la couche élastique antérieure et le tissu cornéen, une zone de 1 à 2 millimètres de largeur et disposés en anses. Les artérioles



Fig. 494.
Les anses vasculaires du bord de la cornée (d'après GRÆFE et SÆMISCH).
A, artères. — V, veines.
a, *v*, capillaire artériel et capillaire veineux de l'anse vasculaire. — *ac*, *vc*, artères ciliaires et veines ciliaires antérieures.

qui forment ces anses proviennent des artères ciliaires antérieures (fig. 494). Les veinules qui leur font suite et qui, naturellement, cheminent en sens inverse, aboutissent aux veines ciliaires antérieures.

Indépendamment de ce réseau péricornéen, KOLLIKER décrit, dans le tissu propre de la cornée, quelques capillaires qui proviennent de la sclérotique et descendraient jusque dans la cornée elle-même en suivant le trajet des branches nerveuses ; l'existence de ces capillaires est formellement rejetée par LEBER.

5° **Voies lymphatiques.** — La cornée est également dépourvue de véritables vaisseaux lymphatiques, c'est-à-dire de canaux présentant un revêtement endothélial continu. La lymphe y circule dans le système de lacunes et de canalicules que nous avons

décrit ci-dessus. Une injection poussée dans ce système lacunaire s'étend jusque dans les couches superficielles de l'épithélium antérieur (GUTMANN), en suivant très probablement le même trajet que les nerfs. Nous devons ajouter que les voies lymphatiques de la cornée communiquent en arrière avec la chambre antérieure et, d'autre part, viennent s'ouvrir, en avant, dans le réseau lymphatique de la conjonctive.

6° **Nerfs.** — Les nerfs de la cornée sont fort nombreux. Découverts en 1832 par SCHLEMM, ils ont pu être suivis par HOYER, en 1886, et par CONHEIM, en 1888, jusque dans la couche épithéliale antérieure. KOLLIKER, ROLLET, LIGHBODY, RANVIER, L. TERRIEN nous ont donné de ces nerfs une excellente description.

Ils proviennent pour la plupart des nerfs ciliaires postérieurs. Après avoir cheminé



Fig. 495.

Nerfs de la cornée vus à la lampe à fente (Pr P. BONNET).

Les filets nerveux donnent les stries blanches qui se détachent sur le fond noir.

d'arrière en avant dans l'espace supra-choroïdien, ils forment autour de la cornée un riche plexus, le *plexus annulaire péricornéen.* De là, accompagnés par des rameaux provenant des nerfs sensitifs de l'orbite et des nerfs ciliaires antérieurs, 70 à 80 branches pénètrent dans la cornée à intervalles assez réguliers. Après un trajet de 2 à 4 millimètres, ils forment un nouveau plexus, le *plexus fondamental.* Ils perdent alors leur myéline et se divisent aux deux plexus, antérieur et postérieur.

a. *Nerfs cornéens antérieurs.* — Les nerfs cornéens antérieurs (fig. 491) se dirigent vers la lame élastique antérieure et forment au-dessous de cette lame un riche réseau plexiforme, appelé *plexus sous-basal.* De ce plexus partent des fibres droites, qui traversent la lame élastique pour former au-devant d'elle un deuxième plexus, le *plexus sous-épithélial.* Ce plexus fournit à son tour de nouvelles fibres droites, qui pénètrent dans la couche épithéliale et s'y anastomosent de nouveau en donnant naissance à un troisième plexus, le *plexus intra-épithélial* (fig. 491). De ce plexus, enfin, s'échappent une multitude de filaments extrêmement grêles, qui vont se terminer entre les cellules épithéliales avec une extrémité libre pourvue d'un léger renflement en forme de bouton. Les boutons terminaux s'avancent très loin du côté de la surface libre de la cornée ; mais, quelque voisins qu'ils soient de cette surface libre, ils sont toujours recouverts du moins par une ou deux cellules lamelleuses de l'épithélium. Dans aucun cas, ils ne dépassent cet épithélium pour flotter librement dans le liquide des larmes, comme l'avait prétendu CONHEIM.

b. *Nerfs cornéens postérieurs.* — Les nerfs cornéens postérieurs se portent en arrière vers la membrane de Descemet et se perdent en partie dans cette membrane, en partie dans le tissu cornéen. Ces nerfs sont remarquables en ce qu'ils poursuivent un trajet rectiligne sur une étendue souvent fort longue et, d'autre part, qu'ils se coudent fréquemment à angle droit quand ils changent de direction.

7° **Anatomie de la cornée sur le vivant.** — Une nouvelle méthode d'exploration, la bio-microscopie avec éclairage par lampe à fente, vient d'ouvrir un vaste champ d'exploration et de fournir à l'anatomie de la cornée et même à l'histophysiologie générale de nouveaux documents dont la valeur et la conséquence ne sauraient être encore limitées. Ce privilège de la cornée est dû à sa transparence, qui permet d'observer l'intimité des parenchymes. (Se reporter aux *Traités d'Ophtalmologie.*)

§ 2. — TUNIQUE VASCULAIRE DE L'ŒIL

(TRACTUS UVÉAL).

La tunique moyenne de l'œil, encore appelée *uvée, tractus uvéal, membrane irido-choroïdienne,* est une membrane de couleur sombre, située entre la tunique fibreuse ci-dessus décrite et la tunique nerveuse que nous décrirons dans le paragraphe suivant. Elle a pour caractère essentiel d'être très vasculaire, ce qui lui a valu de la part de quelques auteurs le nom de *membrane nourricière de l'œil.* Mais le tractus uvéal n'a pas seulement pour fonction d'apporter aux différentes formations de l'œil les éléments nécessaires à leur nutrition. Grâce à ses nombreux vaisseaux et à la circulation toujours très active dont ils sont le siège, cette membrane tient, tout d'abord, sous sa dépendance, la pression des liquides intra-oculaires. Elle constitue, en outre, pour la rétine, une véritable chambre chaude, entretenant autour des cônes et des bâtonnets une température constante, éminemment favorable à leur fonctionnement.

En la suivant d'arrière en avant, on voit la tunique vasculaire de l'œil s'appliquer directement contre la sclérotique, jusqu'à 1 millimètre ou 1 demi-millimètre du bord de la cornée. Là, au lieu de s'appliquer de la même façon contre la cornée, elle se réfléchit en arrière de cette membrane, pour se diriger verticalement vers l'axe antéro-postérieur de l'œil : elle forme ainsi avec la face postérieure de la cornée un angle circulaire, auquel nous donnerons le nom d'*angle irido-cornéen* (fig. 501, 16). C'est l'*angle de la chambre antérieure* de quelques auteurs.

Cette disposition de la tunique vasculaire de l'œil, bien différente, comme on le voit, en avant et en arrière, nous permet déjà de diviser cette membrane en deux portions : une portion postérieure, la *choroïde,* qui est en rapport avec la sclérotique et lui adhère ; une portion antérieure, l'*iris,* qui répond à la cornée, tout en étant séparée d'elle par un espace considérable qui constitue la *chambre antérieure* de l'œil.

La choroïde elle-même comprend deux parties : une partie postérieure, mince et uniforme, qui s'étend depuis le nerf optique jusqu'à quelques millimètres en avant de l'équa-

teur de l'œil, c'est la *choroïde* proprement dite ; une partie antérieure, beaucoup plus épaisse, que nous appellerons la *zone ciliaire*. Une ligne festonnée, à laquelle on donne le nom d'*ora serrata*, sépare nettement ces deux parties.

Nous décrirons donc successivement, dans la tunique vasculaire de l'œil :

1° La *choroïde proprement dite* ;

2° La *zone ciliaire* ;

3° L'*iris*.

Nous terminerons cette étude de la membrane irido-choroïdienne par la description de ses *vaisseaux* et de ses *nerfs*.

A. — Choroide proprement dite.

La choroïde proprement dite, ou simplement choroïde, est le segment postérieur de la tunique vasculaire de l'œil. Elle doit ce nom de choroïde (de χόριον, chorion, et εἶδος, forme) à ce qu'« elle représente une grande mixtion de plusieurs vaisseaux entrelacez l'ung à l'aultre, ainsy que l'on voit à l'arrière-faiz de l'enfant que l'on appelle chorio » (Ch. Estienne).

1° **Formes et dimensions.** — La choroïde, comme la sclérotique, qu'elle tapisse intérieurement, représente un segment de sphère creuse.

Son épaisseur, égale à 0mm,4 ou 0mm,5 à la partie postérieure, descend à la partie antérieure jusqu'à 0mm,3 et même 0mm,2. La choroïde s'amincit donc graduellement en allant d'arrière en avant.

Elle présente dans son ensemble, nous verrons pourquoi en étudiant sa structure, une teinte sombre tirant sur le brun ou sur le noir.

Sa consistance est faible : elle rappelle celle de la pie-mère cérébrale, dont la tunique vasculaire de l'œil peut, génériquement, être considérée comme une dépendance, comme un prolongement.

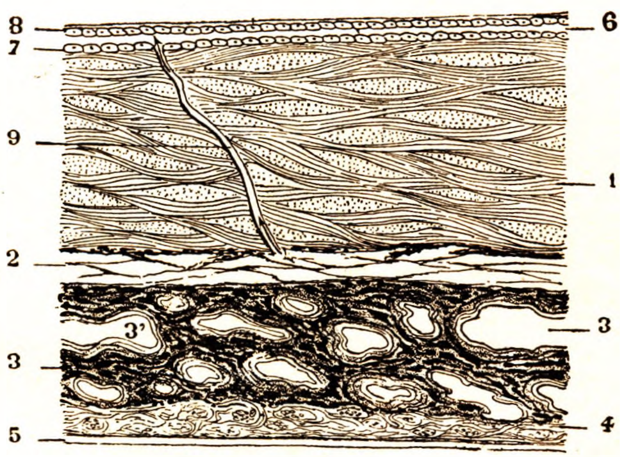


Fig. 496.

Coupe transversale de la sclérotique et de la choroïde (*demi-schématique*).

1, sclérotique. — 2, lamina fusca et espace lymphatique supra-choroïdien. — 3, tissu propre de la choroïde, avec : 3', ses vaisseaux. — 4, couche chorio-capillaire. — 5, lame vitrée. — 6, espace lymphatique supra-sclérotical ou espace de Tenon, avec : 7, sa couche endothéliale interne ; 8, sa couche endothéliale externe. — 9, canal lymphatique faisant communiquer les deux espaces supra-choroïdien et supra-sclérotical. — 10, tissu conjonctif de la membrane de Tenon.

2° **Rapports.** — Nous considérerons à la choroïde, comme à la sclérotique : 1° *deux surfaces*, l'une extérieure, l'autre inférieure ; 2° *deux ouvertures*, l'une postérieure, l'autre antérieure.

A. Surface extérieure. — La surface extérieure, convexe, répond dans toute son étendue à la surface intérieure de la sclérotique, à laquelle elle est unie par les vaisseaux et les nerfs ciliaires, ainsi que par une nappe de tissu conjonctif lâche, appelée *lamina fusca.*

B. Surface intérieure. — La surface intérieure, concave, est en rapport avec la rétine, sur laquelle elle se moule, sans toutefois lui adhérer : il est, en effet, relativement facile de séparer l'une de l'autre les deux membranes. Chez certains animaux, cette face présente à sa partie postéro-externe une tache brillante, à reflets irisés, qui fait office de miroir, c'est le *tapis*. Il est d'un vert doré chez le mouton et chez le bœuf, d'un bleu argenté chez le cheval, d'un blanc pur bordé de bleu chez le chien, d'un jaune doré pâle chez le chat. Le tapis fait défaut chez l'homme.

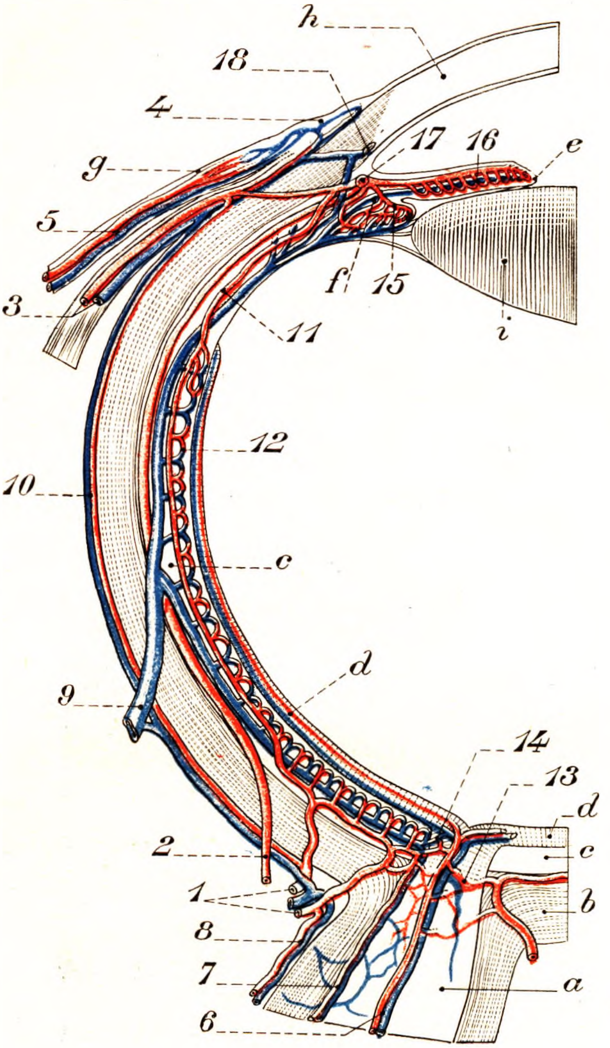


Fig. 497.

Schéma de la circulation de l'œil, vue sur une coupe horizontale (imité de Leber).

1, artères ciliaires courtes postérieures. — 2, artères ciliaires longues postérieures. — 3, artères et veines ciliaires antérieures. — 4, vaisseaux antérieurs de la conjonctive bulbaire. — 5, vaisseaux postérieurs. — 6, artère et veine centrales de la rétine. — 7, vaisseaux sous-duraux du nerf optique. — 8, vaisseaux duraux du nerf optique. — 9, vasa vorticosa. — 10, artère et veine épisclérales. — 11, artère choroïdienne récurrente. — 12, capillaire de la choroïde. — 13, anastomoses des artères ciliaires courtes avec l'artère centrale de la rétine. — 14, anastomoses des vaisseaux choroïdiens avec les vaisseaux rétiniens. — 15, vaisseaux des procès ciliaires. — 16, vaisseaux de l'iris. — 17, grand cercle artériel de l'iris. — 18, canal de Schlemm.

***a*, nerf optique et sa gaine. — *b*, sclérotique. — *c*, choroïde. — *d*, rétine. — *e*, iris. — *f*, procès ciliaires. — *g*, conjonctive. — *h*, cornée. — *i*, cristallin.**

C. Ouverture postérieure. — L'ouverture postérieure, destinée à livrer passage au nerf optique, fait suite à l'ouverture postérieure de la sclérotique. La choroïde est véritablement interrompue à ce niveau et forme au nerf optique un véritable canal (fig. 482). Il convient d'ajouter, cependant, qu'un certain nombre de ses éléments contribuent à former le plan antérieur de la lamina cribrosa.

D. Ouverture antérieure. — L'ouverture antérieure, que l'on désigne encore sous le nom de *bord antérieur* de la choroïde, est située un peu en avant de l'équateur de l'œil. Elle est indiquée par une ligne circulaire et régulièrement festonnée, à laquelle nous avons déjà donné le nom d'*ora serrata* (voy. *Rétine*). Là, la choroïde proprement dite se continue avec la zone ciliaire.

3° **Constitution anatomique.** — Considérée au point de vue de sa structure, la choroïde se compose de quatre couches concentriques qui sont, en allant de dehors en dedans : 1° la *lamina fusca ;* 2° la *couche des gros vaisseaux ;* 3° la *couche des capillaires ;* 4° la *lame vitrée.* La couche des cellules pigmentaires, qui est située au-dessous de la lame vitrée, et que bon nombre d'auteurs classiques décrivent aujourd'hui encore comme une cinquième couche de la choroïde, appartient manifestement à la rétine et sera décrite avec cette dernière membrane.

A. LAMINA FUSCA. — Cette nappe est la nappe de tissu conjonctif qui se trouve située entre la sclérotique et la choroïde (fig. 496, 2) : c'est la *membrane supra-choroïdienne* de certains auteurs. Elle adhère solidement à la sclérotique et à la couche des vaisseaux. Elle renferme des espaces lymphatiques communiquant entre eux, constituant dans leur ensemble l'espace supra-choroïdien de SCHWALBE.

On rencontre encore, sur les lamelles conjonctives de la lamina fusca, de nombreuses cellules étoilées remplies de granulations pigmentaires.

Rappelons, en passant, que c'est dans la lamina fusca que cheminent en sens méridien les vaisseaux et les nerfs ciliaires.

B. COUCHE DES GROS VAISSEAUX, STROMA CHOROIDIEN. — La couche des gros vaisseaux (fig. 496, 3) comprend deux plans : un plan profond formé par les *artères*; un plan superficiel formé par les *veines.*

α. Les *artères de la choroïde* (fig. 497) proviennent des ciliaires courtes postérieures, branches de l'ophtalmique. Ces artères cheminent d'arrière en avant, parallèlement aux méridiens de l'œil, jetant latéralement de nombreux rameaux et ramuscules, dont les dernières divisions aboutissent à la couche choriocapillaire. Elles se font remarquer, entre autres caractères, par le développement considérable de leur tunique musculaire.

β. Les *veines de la choroïde* présentent dans leur trajet et leur mode de terminaison une disposition vraiment caractéristique : elles forment des *tourbillons*, d'où les noms de *vasa vorticosa*, de *veines vorticineuses*, de *veines verticillées* que lui donnent indistinctement la plupart des anatomistes. Voici en quoi consistent ces tourbillons (fig. 498) : un certain nombre de veinules, 10 à 15, convergent vers un même point, en suivant chacune une direction curviligne, et, là, se réunissent en un seul troncule ; ce troncule et l'ensemble de ses affluents, tout plus ou moins contournés en arc, constituent un tourbillon.



Fig. 498.

Les veines en tourbillons de la choroïde, d'après ARNOLD.

1, une grosse branche veineuse. — 2, 2, 2, 2, 2, veines d'un plus petit calibre. — 3, 3, 3, 3, petites veines recevant une foule de ramifications curvilignes, lesquelles se groupent autour d'elles en formant des tourbillons.

Les troncules, à leur tour, forment de nouveaux tourbillons, disposés suivant la même modalité que le précédent et aboutissant, eux aussi, à un seul tronc, etc., etc. Finalement, les divers canaux veineux de la choroïde aboutissent à quatre tourbillons principaux, qui occupent le plan le plus superficiel de la couche des gros vaisseaux. Ces quatre tourbillons, que l'on voit très nettement sur la figure 498, ont leur centre placé un peu en arrière de l'équateur de l'œil : deux sont *supérieurs* et se distinguent en interne et externe ; les deux autres, *inférieurs*, se distinguent de même en interne et externe. Chacun d'eux donne naissance à une grosse veine, laquelle, se portant en arrière, perfore la sclérotique, pour aller se jeter dans l'ophtalmique. MORAND (*Med. Centralb.*, 1874) a décrit, autour des veines choroïdiennes, un système de gaines lymphatiques, qui les enveloppent à la manière de manchons et dans lesquelles circule la lymphe.

Les *gros vaisseaux de la choroïde* baignent dans une atmosphère conjonctive, le *stroma choroïdien*, lequel comprend : 1° des fibres du tissu conjonctif ; 2° de fines fibres élastiques ; 3° des fibres musculaires lisses (MULLER) ; 4° de nombreux éléments cellulaires, dits *cellules de la choroïde*. Ces cellules sont aplaties, étoilées et richement anastomosées entre elles. La plupart sont chargées de pigments. Celles qui ne le sont pas sont vraisemblablement de nature lymphatique.

C. COUCHE CHORIO-CAPILLAIRE. — Cette couche, appelée encore *membrane de Ruysch* (fig. 496, 4), est essentiellement constituée par un réseau de capillaires, dont les mailles, irrégulièrement arrondies au voisinage du nerf optique, s'allongent et s'élargissent d'autant plus qu'on se rapproche davantage de l'ora serrata. Ces capillaires ont 9 μ de diamètre (KOLLIKER). Cette couche est dépourvue de pigment.



Fig. 499.

Coupe perpendiculaire de la choroïde, au voisinage de la papille optique (d'après TOURNEUX).

1, couche épithéliale de la rétine. — 2, membrane vitrée, au-dessous de laquelle se trouvent appliqués les vaisseaux de la membrane chorio-capillaire. — 3, couche des gros vaisseaux. — 4, couche pigmentée (membrane supra-choroïdienne et lamina fusca). — 5, sclérotique.

D. MEMBRANE VITRÉE OU LAME VITRÉE DE BRUCH. — Cette vitrée est une membrane transparente, mince, épaisse de 1 μ à 3 μ. Celle de ses faces qui est dirigée vers la rétine est lisse et complètement anhiste. La face opposée, en rapport avec la couche chorio-capillaire, présente, au contraire, un aspect finement fibrillaire.

Histologiquement, la vitrée de BRUCH se compose de deux lamelles (SATTLER) : une lamelle externe, formée par une sorte de tissu réticulé, dans lequel SMIRNOW a décrit un riche et élégant réseau de fibres élastiques.

SATTLER a décrit, en 1876, entre les capillaires et les gros vaisseaux une couche intermédiaire formée par un fin réseau de fibres élastiques. Elle serait l'homologue du tapis chez l'homme. Le tapis des animaux est formé par une couche spéciale située au-dessus de la couche chorio-capillaire et traversée par des capillaires qui vont de cette dernière couche à celle des gros vaisseaux.

On décrit deux espèces de tapis (TOURNEUX) : 1° le tapis fibreux, chez les ruminants, 2° le tapis celluleux, chez les carnassiers, composé de cellules dites irisantes qui donnent à cette formation son aspect particulier.

B. — ZONE OU CORPS CILIAIRE.

Le corps ciliaire, intermédiaire à la choroïde proprement dite (qui est en arrière) et à l'iris (qui est en avant), est une sorte d'anneau, dont la face externe s'applique contre la

sclérotique, dont la face interne répond à la tunique nerveuse de l'œil et, par l'intermédiaire de cette dernière, au corps vitré. Son épaisseur, comme nous le montrent très nettement les coupes méridiennes de l'œil, est loin d'être uniforme : assez mince à sa partie postérieure (au niveau de l'ora serrata), elle s'épaissit peu à peu au fur et à mesure qu'elle se rapproche de l'équateur cristallinien. Morphologiquement, la zone ciliaire comprend deux parties plus ou moins distinctes, qui se superposent dans le sens antéro-postérieur : le *muscle ciliaire* en avant, les *procès ciliaires* en arrière.

Le corps ciliaire s'étend de l'angle cilio-irien en avant à l'ora serrata en arrière. Cette distance, qui représente la largeur de la rétine ciliaire, est d'environ de 6 à 7 millimètres ; mais elle est toujours moindre du côté nasal que du côté temporal.

Après avoir envisagé ses rapports et sa morphologie, nous étudierons sa structure.

Si nous pratiquons une coupe méridienne de l'œil passant par le corps ciliaire, nous voyons que celui-ci présente sur cette coupe la forme d'un triangle. Nous étudierons donc successivement la face antérieure, la face postérieure et la base du triangle.

1° **Face antérieure.** — Elle répond à la sclérotique. Elle lui adhère à sa partie inférieure, tandis qu'elle en est séparée pour la plus grande partie de son étendue par les fibres conjonctives de la lamina fusca.

2° **Face postérieure.** — La face postérieure, facile à voir sur l'œil coupé transversalement (fig. 500), est une région tourmentée à sa partie antérieure, lisse à sa partie postérieure. Elle est tapissée par la portion ciliaire de la rétine. Les irrégularités disposées en rayons, que l'on voit dans sa région antérieure, sont constituées par les *procès ciliaires*.

A un examen plus attentif, on constate que la face postérieure nous présente, en allant d'arrière en avant, trois zones d'aspect bien différent : une zone postérieure, une zone moyenne, une zone antérieure.

La *zone postérieure* (fig. 500) est claire et large. Elle est bordée en arrière par l'ora serrata, où elle est limitée par une zone festonnée plus sombre.

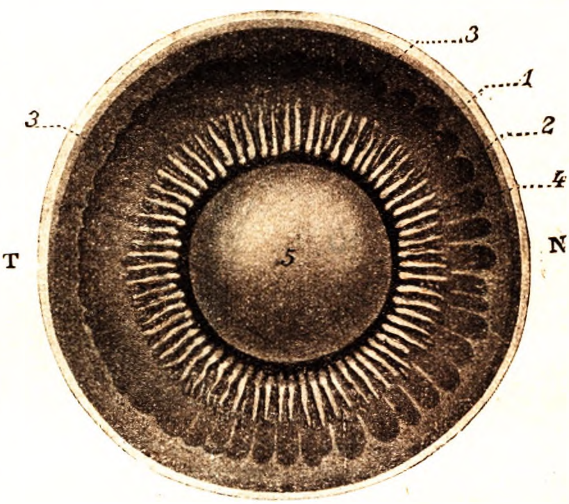


Fig. 500.

Le segment antérieur de l'œil, vu par sa face postérieure (d'après O. SCHULTZE).

N, côté interne nasal. — T, côté externe du temporal.

1, sclérotique. — 2, choroïde et rétine ciliaire. — 3, 3, ora serrata. — 4, procès ciliaires. — 5, cristallin.

La *zone moyenne*, plus étroite, est sombre, par suite de sa pigmentation très accentuée. Elle dessine une série de crénelures aiguës et fines, qui pénètrent dans l'intérieur de la zone précédente. En avant, elle se continue avec la zone antérieure.

La *zone antérieure* ou *zone des procès* forme une bande parcourue de nombreux replis, disposés en sens méridien. Ils forment autour du cristallin une élégante collerette : la couronne ciliaire (fig. 500).

Chacun des procès ciliaires, considéré isolément, a la forme d'une petite pyramide triangulaire de 2 millimètres à 2^{mm},5 de longueur, quelquefois plus court, dont l'extrémité effilée est dirigée en arrière, tandis que l'extrémité antérieure se renfle, formant la tête du procès. On compte environ 80 à 90 procès, mais ce nombre n'a rien de fixe.

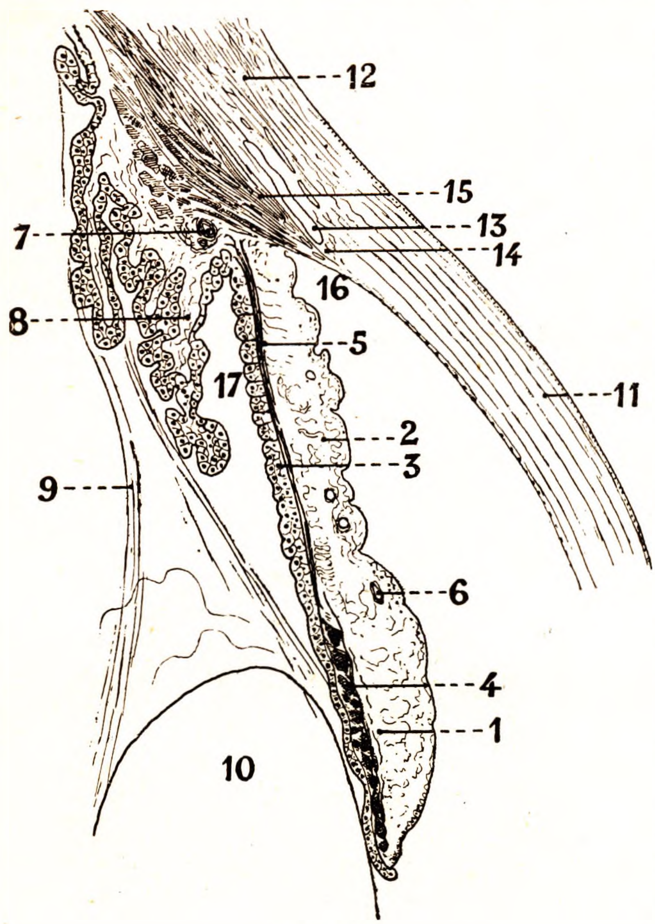


Fig. 501.

Coupe méridienne de l'iris et d'un procès ciliaire (Paul BONNET).

1, iris. — 2, stroma de l'iris. — 3, feuillet épithélial de l'iris. — 4, muscle sphincter de la pupille. — 5, dilatateur de l'iris. — 6, vaisseaux de l'iris. — 7, grand cercle artériel de l'iris. — 8, procès ciliaire. — 9, fibres de la zonule. — 10, cristallin. — 11, cornée. — 12, sclérotique. — 13, canal de Schlemm. — 14, ligament pectiné. — 15, muscle ciliaire. — 16, angle de la chambre antérieur ou irido-cornéen. — 17, chambre postérieure et angle cilio-irien.

Des trois faces que présente chacun des procès ciliaires, l'une, *dirigée en avant*, est en rapport avec la face postérieure du muscle ciliaire (fig. 501, 15) et lui est intimement unie ; les deux autres, *latérales*, répondent aux faces similaires des procès ciliaires voisins, mais sans entrer en contact avec elles (fig. 501). Tous ces procès ciliaires sont, en effet, séparés de leurs voisins par des sillons plus ou moins profonds que l'on désigne communément sous le nom de *vallées ciliaires*. Dans ces vallées ciliaires s'insinuent les replis de la zone de Zinn, qui, comme nous le verrons plus loin (voy. *Corps vitré*), séparent le corps ciliaire de l'humeur vitrée.

Comme le fait justement remarquer TERRIEN, ces procès ciliaires, dont nous verrons plus loin la constitution anatomique, jouent ici le même rôle que les valvules conniventes de l'intestin grêle. Grâce à eux, l'étendue de la région ciliaire est augmentée par ces replis et, par conséquent, la surface sécrétante : on admet, en effet, que c'est au niveau des procès ciliaires qu'est sécrétée l'humeur aqueuse qui se déverse dans la chambre postérieure de l'œil.

3° **Base du corps ciliaire. Angle cilio-irien.** — Le corps ciliaire, qui affecte, comme nous l'avons vu, la forme d'un triangle sur une coupe méridienne, a sa base dirigée vers la racine de l'iris.

Les procès ciliaires descendant au-dessous de la racine de l'iris forment avec celui-ci un

angle que l'on peut appeler avec Terrien l'*angle cilio-irien* ou *rétro-iridien* (fig. 501, 17). Cet angle est variable : il est, en effet, plus marqué à la partie médiane de la tête des procès que sur leur face latérale. Sa profondeur varie encore, on le conçoit, suivant la longueur du procès. L'angle d'écartement varie aussi suivant l'éloignement plus ou moins grand du procès ciliaire de la face postérieure de l'iris : il peut être réduit, dans certains

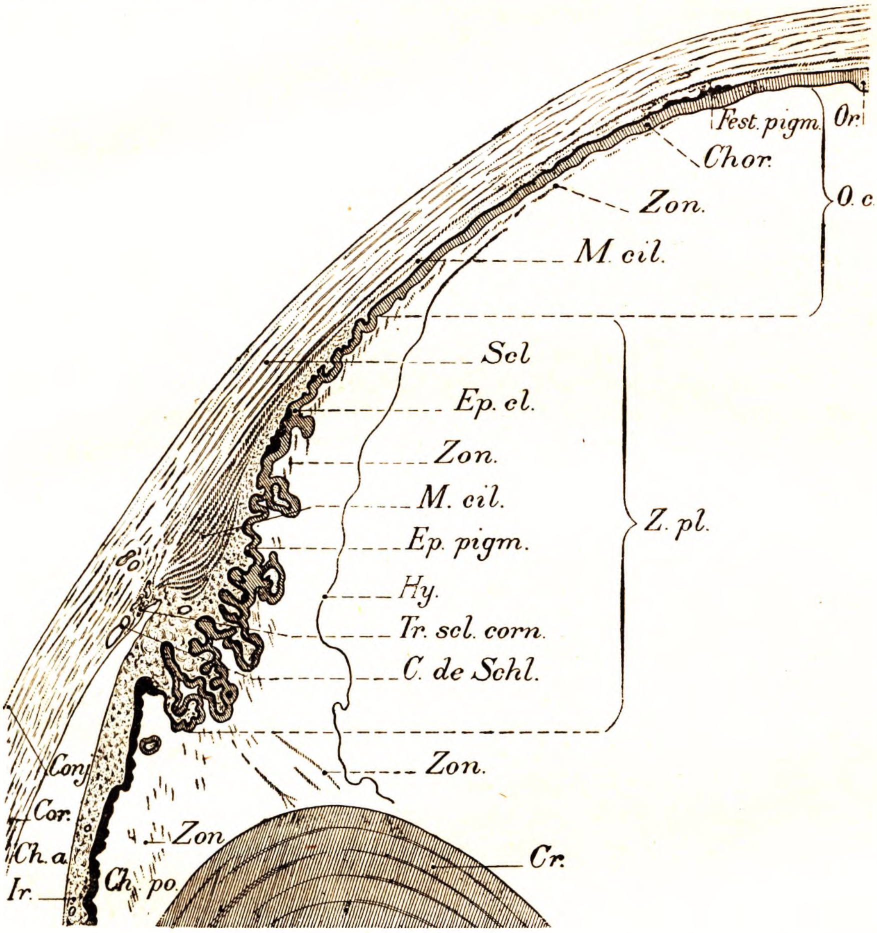


Fig. 502.

La région ciliaire de la rétine ciliaire (Mawas). (Coupe méridienne d'un œil humain normal.)

Vue de haut en bas. — Or., Ora serrata. — O. c., orbicula ciliares avec Fest. pigm., Festons pigmentés. — Chor., choroïde. — Zon., zonule. — M. cil., muscle ciliaire. — Ep. pigm. au-dessous des procès ciliaires. — Scl., sclérotique. — Ep. cl., épithélium. — Hy., hyaloïde. — Tr. scl. corn., tractus scléro-cornéens. — C. de Schl., canal de Schlemm. — Conj., conjonctive. — Cor., cornée. — Ch. a., chambre antérieure. — Ch. po., chambre postérieure. — Cr., cristallin.

cas, à une simple fente ; il peut atteindre et même dépasser 45°. Comme on peut le voir sur la figure 502, cet angle cilio-irien descend plus bas que l'angle irido-cornéen, angle qui résulte de la réunion du limbe scléral à la face antérieure de la zone ciliaire.

4° **Constitution anatomique.** — Le corps ciliaire, en outre d'une charpente conjonctive fibrillaire, est constitué par un muscle, le muscle ciliaire, par les procès ciliaires et une membrane épithéliale, l'épithélium ciliaire.

a. *Muscle ciliaire.* — Le muscle ciliaire (fig. 501 et 502), encore appelé muscle *tenseur*

de la choroïde, occupe le plan antérieur ou superficiel de la zone ciliaire et, comme elle, nous présente la forme d'un triangle à sommet postérieur.

Vu en avant (fig. 503), il revêt la forme d'un anneau aplati, blanc grisâtre, large de 7 millimètres environ sur le côté temporal, de 6 millimètres seulement sur le côté nasal. Son épaisseur augmente d'arrière en avant : elle mesure environ $0^{mm},02$ à sa partie postérieure, tandis qu'elle atteint, au voisinage de l'iris, $0^{mm},06$ et $0^{mm},08$. Par conséquent, le muscle ciliaire se présente, sur des coupes méridiennes de l'œil, sous l'aspect d'un triangle, dont le sommet répond à l'ora serrata et dont la base regarde la pupille ou si l'on veut l'axe antéro-supérieur de l'œil (fig. 501, 502).

La face antérieure du muscle s'applique contre la sclérotique ; la face postérieure répond aux procès ciliaires.

Il est constitué par des fibres lisses. Ces fibres s'ordonnent de façon différente en avant et en arrière. La portion antérieure, radiée, connue depuis longtemps, est désignée sous le nom de *muscle de Brücke*; la partie postérieure, circulaire, forme le *muscle de Rouget* ou de *Muller*. La portion circulaire est infiniment moins développée que la portion radiée, elle ne représente, en effet, qu'un dixième de la totalité du muscle.

α. *Fibres radiées ou longitudinales.* — Les fibres radiées, encore appelées *fibres méridiennes* ou *fibres antéro-postérieures*, semblent prendre naissance sur cette condensation du tissu conjonctif que nous avons décrite en arrière du canal de Schlemm, l'anneau de Dollinger. De là, les fibres méridiennes se portent en arrière en divergeant. Dans ce trajet, elles sont d'abord parallèles au plan méridien de l'œil. Mais, après un certain parcours, elles s'infléchissent pour cheminer alors *obliquement*, ou même en *sens équatorial*, et s'anastomoser les unes avec les autres. Il en résulte un plexus à mailles irrégulières. Pour Mawas, le muscle ciliaire ne possède aucun tendon vrai ; il n'a aucune attache spéciale. C'est un muscle lisse dont la contraction ne se fait pas dans une seule direction déterminée.

β. *Fibres circulaires.* — Les fibres circulaires, qu'on désigne encore sous le nom de *fibres orbiculaires*, *fibres annulaires*, *fibres équatoriales*, occupent la partie postéro-interne du muscle ciliaire. Elles se présentent sur les coupes méridiennes, sous la forme de deux ou trois gros faisceaux, irrégulièrement arrondis et séparés les uns des autres par une couche fort épaisse du tissu conjonctif. Leur ensemble constitue un muscle annulaire parallèle à la grande circonférence de l'iris : c'est le *muscle de Rouget*, du nom de l'anatomiste français qui l'a découvert en 1856, ou encore muscle de Muller (voy. plus loin les *Variations*).

Soulignons ce fait qu'il existe entre les deux muscles des fibres obliques, *fibres de transition*. Celles-ci s'observent aussi entre le muscle ciliaire, que nous venons de décrire, et le muscle dilatateur de l'iris (voy. plus loin). Berner (*Association des Anatomistes*, 1925) a particulièrement bien décrit ces relations musculaires et conjonctives établies entre les deux muscles. Il leur a donné le nom imagé de *ponts de communication intermusculaires*.

b. *Procès ciliaires.* — Les procès ciliaires sont constitués par une charpente conjonctive fibrillaire contenant de grandes cellules pigmentées et traversée par des capillaires extrêmement nombreux. Les vaisseaux donnent, en effet, aux procès ciliaires leur physionomie et leur signification. Les veines prédominent sur les artères et se caractérisent par une disposition fortement flexueuse.

c. *Épithélium ciliaire.* — L'épithélium ciliaire continue celui qui tapisse la face postérieure de l'iris et comprend deux couches : l'une, *externe, pigmentée*, qui continue l'épithélium pigmenté de la rétine ; l'autre, *interne*, formée de cellules claires, cylindriques.

C. — Iris.

L'iris constitue le segment le plus antérieur de la membrane vasculaire de l'œil, ou tractus uvéal. Rappelons que la choroïde forme le segment postérieur de ce tractus, et la zone ciliaire son segment moyen. Son nom dérive de la comparaison entre ses teintes chatoyantes et nuancées et celles de l'écharpe de la déesse grecque, c'est-à-dire l'arc-en-ciel.

1° **Forme et dimensions.** — L'iris est une membrane discoïde, diaphragme percé à son centre d'un orifice circulaire mobile, la pupille, et inséré d'autre part par sa grande circonférence sur la ligne de jonction de la sclérotique et de la cornée. Il mesure 12 à 13 millimètres de diamètre. Quant à son épaisseur, elle varie de 3 à 6/10 de millimètre. Remarquons que l'épaisseur est moindre à l'insertion périphérique qu'au niveau du bord pupillaire. Sur une coupe transversale, l'iris affecte donc la forme d'une massue dont le renflement répond à la pupille. Il constitue le diaphragme de l'appareil optique.

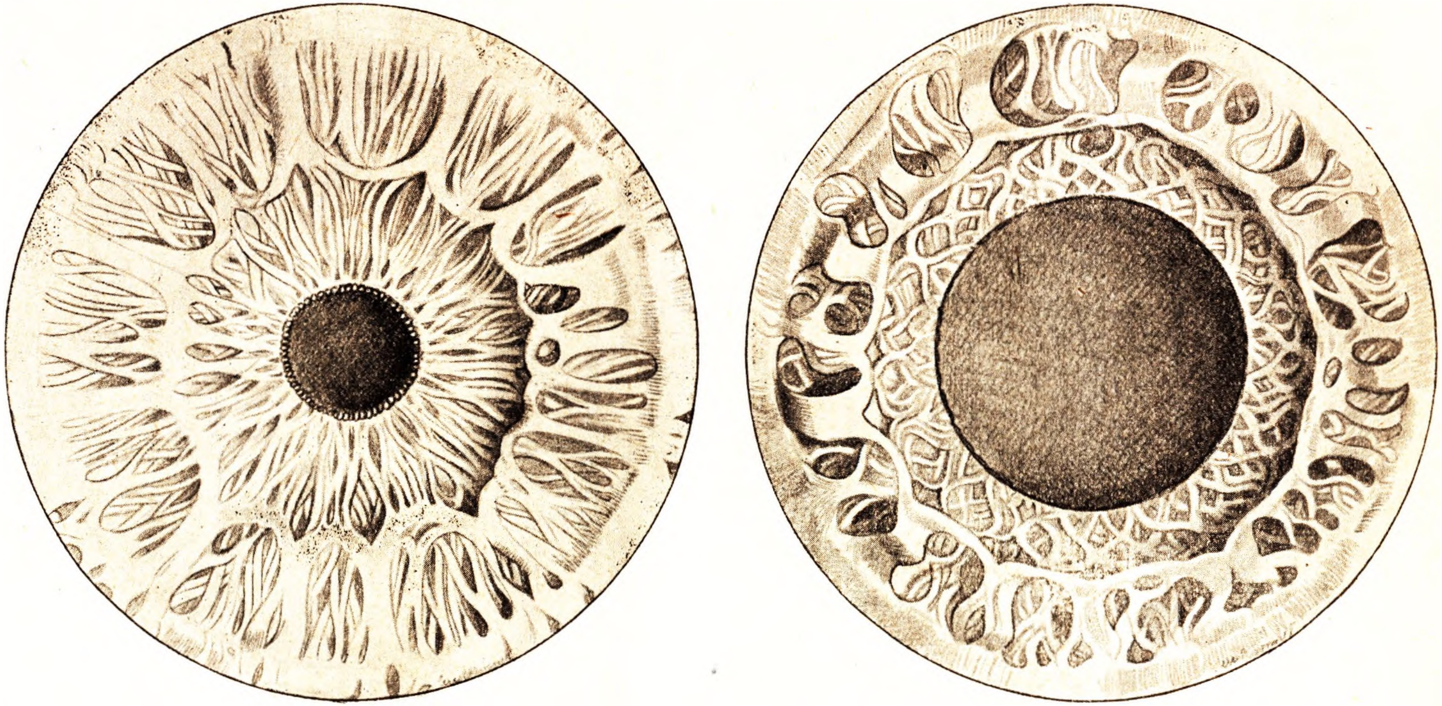
2° **Examen de l'iris sur le vivant au biomicroscope.** — L'iris présente deux faces, l'une antérieure, l'autre postérieure, et deux circonférences.

De même que pour la cornée, l'étude de l'iris a bénéficié dans ces dernières années de l'examen biomicroscopique pratiqué sur le vivant. Nous tiendrons donc compte des renseignements fournis par ce nouveau procédé d'investigations dans notre description.

a. *Face antérieure. Coloration.* — La face antérieure de l'iris est légèrement convexe. Elle présente un aspect chagriné, irrégulier. Cette face forme la paroi postérieure de la chambre antérieure et est constamment humectée par conséquent par l'humeur aqueuse. Cette face présente deux zones concentriques de coloration différente. L'une, extérieure, large de 3 à 4 millimètres, dite portion ciliaire, constitue l'*anneau coloré externe* ; l'autre, intérieure, plus étroite, large de 1 à 2 millimètres, forme la *portion pupillaire* ou *anneau coloré interne*. Examinés à l'aide du biomicroscope, on s'aperçoit que les deux anneaux correspondent à des formations structurales différentes de l'iris. Rappelons que ce diaphragme est constitué embryologiquement : 1° par l'*ectoderme* (iris ectodermique), qui forme les muscles sphincter et dilatateur de l'iris que nous étudierons plus loin ; 2° par le *mésoderme*, qui constitue le tissu propre de l'iris. Or ce stroma mésodermique est constitué par deux couches, ou plutôt par deux feuillets, l'un antérieur et l'autre postérieur. Le feuillet *antérieur*, recouvert par un endothélium, invisible bien entendu chez le vivant, est plus court que le feuillet postérieur et correspond à l'anneau coloré externe. C'est lui qui donne à l'organe son aspect si élégant par les cryptes qui le constituent et par les dessins de la collerette interne qui limite cet anneau en dedans (Mawas).

On a donné à ce feuillet antérieur le nom de *couche des cryptes* à cause de l'abondance des pertes de substance que l'on y constate (Streiff). Cette couche particulière à l'œil humain paraît être une zone de régression : les trabécules qui délimitent les pertes de substance et forment les dessins de la collerette sont les restes des vaisseaux oblitérés qui se rendent à la membrane pupillaire pendant la période embryonnaire (Lauber et Vogt).

Le feuillet mésodermique postérieur, étendu de la périphérie de l'iris à la pupille, double la couche précédente et présente une structure fibrillaire radiaire, dont les faisceaux se dirigent de la grande circonférence au bord pupillaire. Examiné au biomicroscope, quand l'iris est transparent, la lumière passe jusqu'à l'épithélium posté-



A B

Fig. 503.

Aspect de l'iris vu par la lampe à fente (Paul Bonnet).

A, iris dont la pupille est contractée. — B, iris dont la pupille est dilatée.

rieur et se réfléchit sur ce feuillet qui forme un écran impénétrable. Dans ces conditions, l'iris paraît bleu clair, les vaisseaux sont bien visibles et la structure radiaire est manifeste. Lorsque, au contraire, le stroma est chargé de pigments, la lumière le traverse plus difficilement, et la coloration de l'iris apparaît brun clair ou brun foncé. La structure fibrillaire n'apparaît alors que dans les intervalles ou hiatus des cryptes et de la collerette. Il est même des cas où cette structure fibrillaire reste totalement invisible.

Il existe, en somme, deux types principaux de coloration, qui correspondent à deux

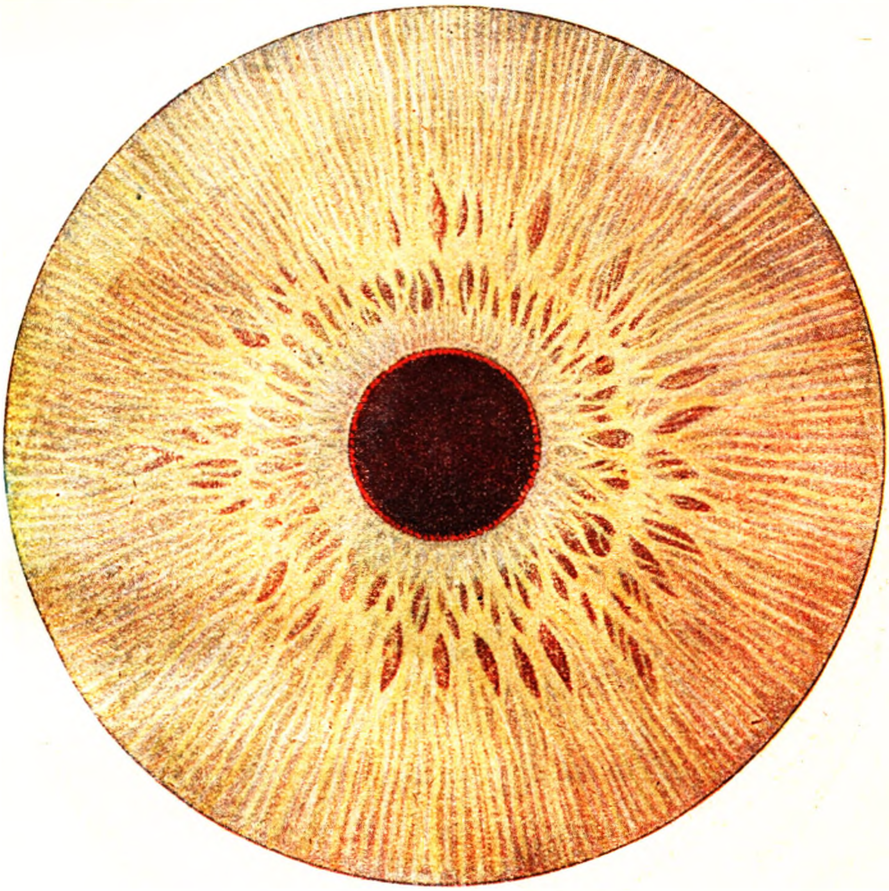


Fig. 504.

Aspect de l'iris avec la lampe à fente (Paul Bonnet).

Iris normal. — Œil bleu clair. — L'éclairage intense du faisceau montre les arcades superficielles et leurs cryptes. — Au-dessous d'elles, dans un plan plus profond, la structure rayonnée du stroma irien à peine pigmenté. Entre les fibrilles du stroma on aperçoit le fond brun foncé de la couche postérieure de l'iris. — Dans la zone papillaire, le muscle sphincter de l'iris forme une couronne régulière bien délimitée.

types structuraux différents : 1° l'*iris fibrillaire à charpente visible = couleur bleue* (fig. 504) ; 2° l'*iris lisse à charpente invisible = couleur brunâtre* (fig. 505). On trouve à côté de ces deux types fondamentaux tous les types intermédiaires.

Les teintes variées de l'iris ont d'ailleurs été étudiées en détail par les anthropologistes.

Topinard admet cinq tons fondamentaux pour désigner la coloration des yeux :

noir, foncé, marron, gris et bleu. Voici, sur 100 sujets, la répartition de ces différents tons pour trois pays qui correspondent aux principales latitudes d'Europe :

	SCANDINAVIE (lat. septentrionale).	FRANCE (lat. moyenne).	ESPAGNE (lat. méridionale).
Yeux noirs	2,1	4,5	21,5
Yeux foncés	6	14,1	19,7
Yeux marrons	6,3	10,7	16,4
Yeux gris	17,2	26,2	18,5
Yeux bleus	68,4	44,5	23,9
	100,0	100,0	100,0

On voit par ce tableau que les nuances foncées augmentent en passant des latitudes septentrionales aux latitudes méridionales ; qu'au contraire les nuances claires, relativement rares chez les peuples méridionaux, atteignent leur maximum chez les peuples

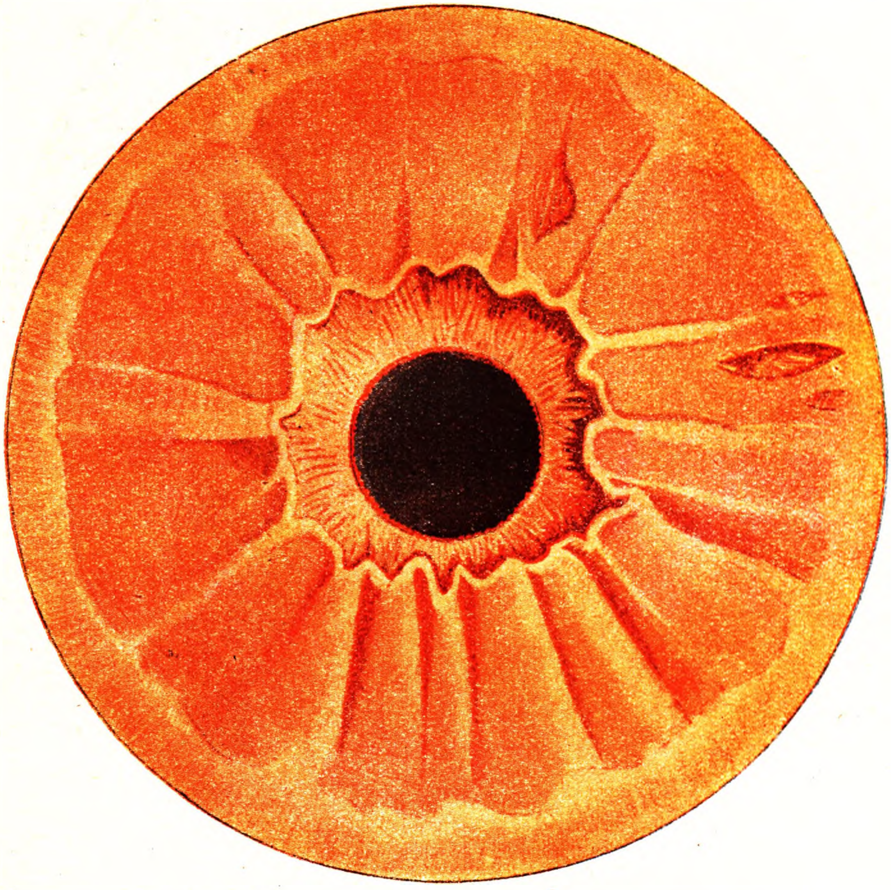


Fig. 505.

Aspect de l'iris avec la lampe à fente (Paul BONNET).

Iris normal. — Œil brun. — Le tissu irien est généralement compact. — Aucune structure fibrillaire n'est visible. — Dans la zone pupillaire, il existe une série d'arcades plus ou moins épaisses dont on voit les ondes se projeter sur le stroma fibrillaire profond, non recouvert de pigment. — Sphincter visible en partie.

du Nord. En France, les yeux bleus se présentent avec une proportion de 44,5 p. 100 ; les yeux franchement noirs, avec une proportion de 4,5 p. 100 seulement.

BERTILLON avait proposé un tableau des nuances de l'iris humain, classées suivant

l'intention de la pigmentation. On comprend, en effet, qu'on puisse attacher un intérêt anthropométrique à ces variations si fréquentes.

La pigmentation de l'iris est complète vers la quinzième année, c'est-à-dire deux ans environ après la puberté. Elle diminue dans la vieillesse.

Plis de contraction. — On constate souvent au biomicroscope sur les iris bruns des jeunes gens un ou plusieurs plis circulaires concentriques par rapport à la pupille et plus ou moins éloignés d'elle. Leur fond est moins coloré que le reste de l'iris et permet de voir les vaisseaux. VOGT attribue cet aspect à une anomalie de développement. D'autres auteurs estiment qu'il s'agit probablement d'une dépigmentation de cause mécanique.

b. *Grande circonférence.* — La grande circonférence de l'iris répond à la ligne de jonction de la sclérotique avec la cornée. Elle fait suite au corps ciliaire et est maintenue en position : 1° par la continuité de son stroma avec celui du corps ciliaire ; 2° par les nombreux vaisseaux qui, de la face postérieure du muscle ciliaire, pénètrent dans l'iris en formant le grand cercle artériel de l'iris (voy. plus loin) ; 3° enfin, par les prolongements du ligament pectiné de Hueck, qui se portent de l'anneau tendineux de Dollinger sur la face antérieure de l'iris.

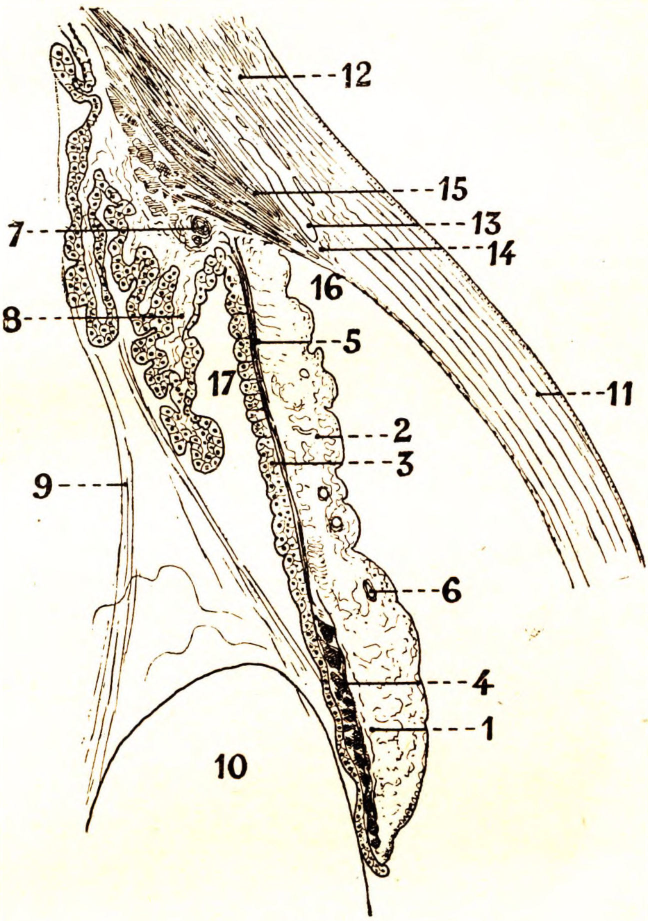


Fig. 506.

Coupe méridienne de l'iris et d'un procès ciliaire (Paul BONNET).

1, iris. — 2, stroma de l'iris. — 3, feuillet épithélial de l'iris. — 4, muscle sphincter de la pupille. — 5, dilatateur de l'iris. — 6, vaisseaux de l'iris. — 7, grand cercle artériel de l'iris. — 8, procès ciliaire. — 9, fibres de la zonule. — 10, cristallin. — 11, cornée. — 12, sclérotique. — 13, canal de Schlemm. — 14, ligament pectiné. — 15, muscle ciliaire. — 16, angle de la chambre antérieur ou irido-cornéen. — 17, chambre postérieure et angle cilio-irien.

c. *Petite circonférence.* — La petite circonférence est plus habituellement appelée *bord pupillaire.* Ce bord est représenté par un fort liséré de coloration noirâtre qui peut mesurer $0^{mm},06$ et même plus. Dans une étude récente, KOEPPE et VOGT montrent que sa structure est très variable suivant les sujets. Il est plus étroit à la partie inférieure de la pupille. Il change de forme suivant la contraction ou la dilatation de la pupille. Celle-ci varie d'ailleurs suivant les sujets : variable d'abord dans sa position ; sur 161 cas, elle était centrale dans 98 cas, portée en dedans dans 12, en haut dans 15, en haut et en dedans dans 31, en haut et en dehors dans 5 ; variable ensuite dans sa forme :

sur 154 sujets, elle était circulaire chez 120; sur tous les autres, plus ou moins oblique (FOUCHER). Son diamètre varie de 3 à 4 millimètres en moyenne. On admet qu'elle est anormale et dite en myosis quand elle a un diamètre au-dessous de $1^{mm},5$, et en mydriase au-dessus de 4 millimètres.

Chez le nouveau-né, l'orifice pupillaire a de $2^{mm},5$ à 3 millimètres. Il augmente un peu jusqu'à la sixième année.

Chez les vieillards, la pupille est plus étroite, et ses mouvements diminuent d'amplitude soit par sclérose de ses éléments dilatateurs, soit par sénescence des centres cérébraux.

Pupillométrie et réflexométrie. — Depuis longtemps, on s'est préoccupé de mesurer exactement les dimensions de la pupille. Un nombre considérable d'instruments ont été préconisés pour y arriver. Les résultats sont toujours influencés par les difficultés de mise au point et en tout cas par la déformation donnée à la pupille par la réfraction de la cornée. En pratique, les différents pupillomètres se valent, à condition de se placer dans les mêmes conditions d'éclairement.

Récemment, BUJADOUX et KOFMAN ont préconisé une méthode nouvelle qui tend à obtenir non seulement la mesure de la pupille, mais encore à étudier l'ensemble de sa contraction. En se servant d'un appareil particulier, le *réflexomètre*, ils ont pu obtenir une représentation graphique de la contraction pupillaire. Ils ont tiré de cet examen des constatations physiologiques et pathologiques importantes. Les résultats ont été vérifiés par les expériences d'A. BROCA au moyen du pupillomètre de Robert HAUDIN fils.

d. *Face postérieure.* — La face postérieure de l'iris, légèrement concave, forme la paroi antérieure de la chambre postérieure. Elle présente chez tous les sujets, les albinos exceptés, une coloration noire ou brun foncé due à la présence à ce niveau d'un épithélium pigmentaire constitué par de hautes cellules à protoplasma bossué de pigment. Au niveau de la pupille, cet épithélium se réfléchit plus ou moins complètement sur le bord pupillaire. C'est à ce niveau qu'on peut l'apercevoir sur l'œil vivant. Au niveau de la grande circonférence, cette face postérieure répond aux procès ciliaires qui y forment des sillons d'empreinte plus ou moins marqués.

L'épithélium postérieur forme une partie de ce qu'on appelle l'iris ectodermique. Outre cet épithélium, l'iris ectodermique comprend encore deux systèmes musculaires, le sphincter externe et le dilatateur de l'iris, qui sont situés immédiatement en avant de lui. C'est à cet ensemble que l'on a donné le nom de membrane de Bruch ou de Henle. Nous allons les étudier à propos de la structure.



Fig. 507.

Coupe radiée de la partie postérieure de l'iris sur un lapin albinos (d'après GRYNFELTT).

1, épithélium postérieur de l'iris. — 2, membrane dilatatrice, avec : 2', sa zone nucléaire ; 2'', sa zone fibrillaire contractile. — 3, tissu propre de l'iris.

3° Structure de l'iris. — L'iris, dont l'épaisseur est d'environ 300 μ, est constitué par un tissu propre, le stroma, recouvert en avant du côté de la chambre antérieure par un endothélium, et, en arrière, par l'épithélium postérieur rétinien.

a. *Stroma.* — Le stroma, de nature mésodermique, comprend des fibrilles lâches, non groupées en faisceaux, plus nombreuses autour des vaisseaux. La présence de fibres élastiques est mise en doute par de nombreux auteurs. Entre les vaisseaux particulièrement nombreux et au milieu du tissu propre, on trouve : 1° des *chromatophores* ; 2° des *cellules-amas* ; 3° un muscle lisse, le *sphincter* ; 4° des *nerfs*.

Les *chromatophores* sont des cellules étoilées, chargées de grains de pigments plus

abondants chez les blonds que chez les bruns. L'ensemble de ces cellules ramifiées forme un réseau particulièrement riche, continuation de celui de la choroïde. Certains auteurs (LAUBER et MUNCH) font de ces cellules une sorte de muscle cellulaire diffus, ayant démontré que la surface de ces cellules était en relation directe avec des filets nerveux abondants.

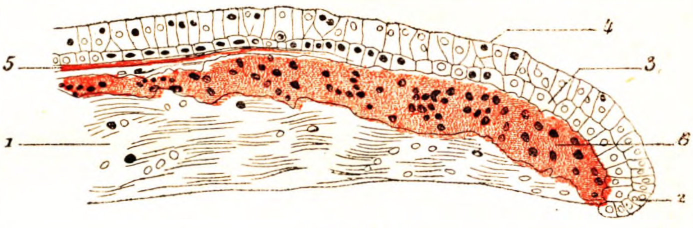


Fig. 508.

Coupe radiée d'un iris du magot, avoisinant le bord pupillaire (d'après GRYNFELTT).

1, stroma irien. — 2, bord pupillaire de l'iris. — 3, 4, couches antérieure et postérieure de l'épithélium postérieur. — 5, dilatateur de la pupille. — 6, sphincter de la pupille.

Les *cellules-amas* sont les cellules pigmentées détachées de l'épithélium rétinien et émigrées dans le stroma (ELSCHNIG et LAUBER).

L'appareil musculaire de l'iris comprend : un sphincter et un muscle dilatateur.

Le *sphincter irien* ou pupillaire, d'origine ectodermique, *formé embryologiquement par l'épithélium rétinien*, est un muscle disposé en forme d'anneau aplati qui entoure la pupille. Il est plus voisin de la face postérieure que de l'antérieure. Ce muscle annulaire, constitué *chez l'homme par des fibres lisses*, ne joue pas librement au milieu d'un stroma de faible densité. Comme le fait remarquer très justement MAGITOT, chaque portion du muscle est fortement adhérente au tissu ambiant par des vaisseaux et des travées conjonctives radiaires. Ce fait explique pourquoi, après résection d'un segment de l'iris, la portion restante continue à être animée de mouvements. Il mesure 1 millimètre à $1^{mm},3$ de largeur ; son épaisseur ne dépasse pas $0^{mm},1$ au niveau du bord pupillaire et atteint $0^{mm},25$ au niveau du bord opposé. Il a pour fonction de contracter la pupille. Il est parfois visible sur le vivant (FUCHS, VOGT, MAWAS). (Au sujet dumu scle dilatateur, voir plus bas.)



Fig. 509.

Colobome de l'iris.

b. *Endothélium.* — L'endothélium est constitué par des cellules plates du type séreux.

c. *Épithélium postérieur. Dilatateur irien.* — La partie postérieure de l'iris est constituée par une couche pigmentée qui atteint un sixième de l'épaisseur totale. Il est absolument essentiel de dépigmenter cette couche pour l'étudier histologiquement. La partie postérieure est constituée par une couche épithéliale, homologue de la rétine, formée par des cellules cylindro-cubiques chargées de pigments. En avant de ce feuillet, la couche antérieure est représentée essentiellement par le *muscle dilatateur de l'iris.*

L'existence de ce muscle n'est plus controversée depuis les recherches de GABRIÉLIDÈS (1895), VIALLETON (1897), GRYNFELTT (1899), HERRFORDT, FORSMARK. Après avoir enlevé le pigment de la couche postérieure de l'iris, on met en évidence dans cette couche une assise de fibres-cellules, à disposition radiée, présentant toutes les réactions du tissu musculaire lisse. Il s'agit d'un muscle épithélial, d'origine ectodermique, qui s'étend jusqu'à la grande circonférence de l'iris par son côté périphérique, mais s'arrête toujours du côté central à quelque distance du bord pupillaire. Ce muscle dilatateur extrêmement mince (3 μ en myosis, 6,5 μ mydriase) est beaucoup plus étendu que le sphincter ; aussi prédomine-t-il sur le dernier (MAGITOT). Nous avons signalé, à propos du muscle ciliaire, que BERNER a décrit des *ponts de communication* entre le muscle ciliaire et ce muscle dilatateur.

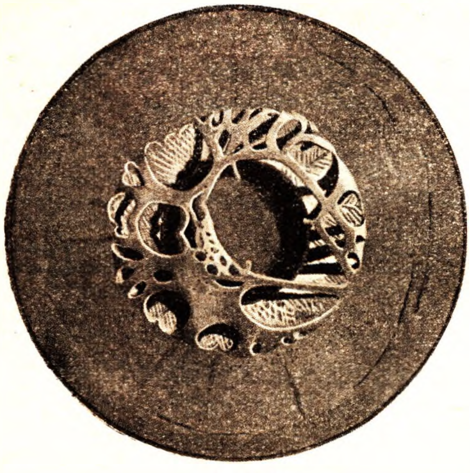


Fig. 510.
Membrane pupillaire de WASCHENDORFF.

Nous examinerons, à propos des nerfs de l'iris, l'innervation si importante au point de vue anatomique et physiologique des deux muscles constricteur et dilatateur de la pupille.

4° **Anomalies. Absence de l'iris.** — L'iris peut manquer partiellement ou totalement. L'absence partielle est beaucoup plus fréquente. On donne le nom de *colobomes* totaux ou partiels à ces malformations (fig. 509).

Une anomalie fréquente est la différence de coloration que l'on peut constater soit dans un seul iris, soit entre les deux iris, d'ailleurs parfaitement normaux, du même sujet. Cette *hétérochromie congénitale* peut être considérée soit comme une simple anomalie du développement, soit, ce qui est plus vraisemblable, comme un caractère de croisement ayant une grande valeur héréditaire.

Membrane pupillaire persistante. — L'embryologie montre que la pupille est fermée par une membrane mince et transparente dans la plus grande partie de la vie fœtale : c'est la membrane pupillaire de Waschendorff (1738). Cette membrane est parcourue par de nombreux vaisseaux, dont les uns proviennent de l'iris, dont les autres naissent du réseau vasculaire qui entoure le cristallin pendant la période fœtale. Ces vaisseaux, cheminant en sens radiaire, se dirigent vers le centre de la membrane pupillaire, mais, au moment de l'atteindre, ils s'infléchissent sur eux-mêmes et se terminent en formant des anses dont la concavité regarde la grande circonférence de l'iris. Il existe donc à la partie centrale de la membrane pupillaire un petit espace dépourvu de vaisseaux et circonscrit par ses anses terminales.

A la fin du septième mois de la vie fœtale, le centre de la membrane s'amincit et se perfore. Ce premier rudiment de la pupille s'agrandit graduellement par suite de la résorption progressive de la membrane pupillaire, laquelle a entièrement disparu dans les jours qui précèdent la naissance.

Très fréquemment on observe des vestiges de cette membrane sous forme de filaments translucides, à cheval sur la collerette, très rarement sous forme d'une membrane épaisse, transparente ou pigmentée.

5° **Évolution de l'iris.** — Pendant la vieillesse, l'iris présente de l'atrophie qui porte sur le stroma, les chromatophores et les vaisseaux. La couleur de l'iris devient plus terne et plus pâle. On observe aussi la dépigmentation du liséré pupillaire et de l'épithélium postérieur. Ceci s'observe même chez les nègres. Ces phénomènes d'atrophie et de dépigmentation commencent entre quarante et cinquante ans.

6° **Anatomie comparée** (fig. 510 et 511). — Chez tous les animaux, l'iris apparaît constitué primitivement par l'adossement des deux feuillets de la rétine invaginée (voy. *Traités d'Embryologie*). Ce n'est que secondairement que se surajoute à l'iris ectodermique du tissu conjonctif (iris mésodermique).

Chez les *poissons*, l'iris est animé de mouvements très lents : chez certains, même, il reste immobile. Le sphincter est donc rudimentaire chez la plupart des espèces. L'orifice pupillaire représente des formes variées représentées par la figure 511.

On constate chez les poissons un opercule de l'iris pouvant affecter deux formes ; la forme ronde et la forme en lancette (fig. 511).

Chez les *amphibiens*, la pupille affecte des formes variées. Le tissu musculaire est plus développé que chez les poissons.

Chez les *reptiles*, l'appareil sphinctérien est assez variable, mais ses fibres musculaires sont très fines et d'un type simple ; elles appartiennent cependant au groupe des fibres striées.

Chez les *oiseaux*, l'œil prend un développement inconnu chez les autres espèces et l'iris acquiert une mobilité considérable. Les faits intéressants sont la présence d'une musculature très développée, appartenant au *type strié*, une indépendance complète des mouvements des deux iris, même lorsque les yeux sont antérieurs comme chez certains rapaces nocturnes (MAGITOT). Il est intéressant de rappeler que le sphincter strié est d'origine ectodermique, puisqu'il provient du feuillet rétinien antérieur. En général, les fibres sphinctériennes se bifurquent et s'anastomosent entre elles comme les fibres musculaires du cœur. Il apparaît évident que les mouvements de la pupille des oiseaux sont soumis à la volonté. Il est intéressant de constater à ce sujet que la disposition nerveuse ne répond pas à celle des mammifères : on observe, en effet, un rameau unique, émané du moteur oculaire commun, qui se divise dans l'iris à la façon d'un nerf moteur ordinaire.

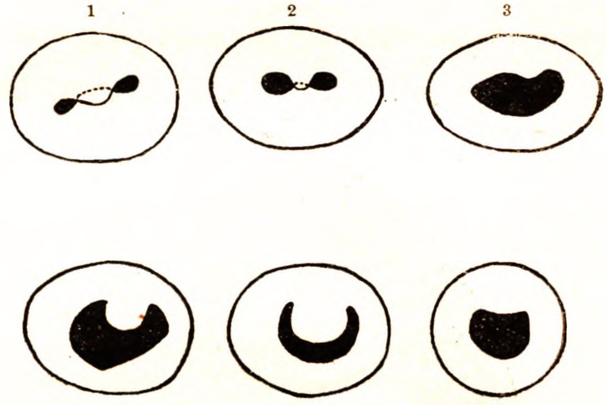


Fig. 511.

Formes de la pupille chez : 1, scyllium. — 2, torpédo. — 3, trachinus. — 4, myliobatis. — 5, trygon. — 6, hippocampus (GRYNFELTT et DEMELLE).

Chez les *mammifères*, l'iris ressemble à celui de l'homme, mais présente quelques variations selon les espèces. C'est ainsi que certains mammifères possèdent un opercule rudimentaire de la pupille, appelé *corpus nigrum* (cheval, âne, morse, dauphin, etc.). Cet opercule représente l'opercule irien si développé chez les poissons. Le sphincter est toujours constitué par des fibres lisses. Il est extrêmement développé chez les cétacés. Quant au dilatateur de la pupille il forme, comme nous l'avons vu, chez les mammifères une membrane épithélio-musculaire, extrêmement mince, puisqu'elle ne dépasse pas 2 à 4 μ, c'est-à-dire le tiers ou un peu plus de la moitié du diamètre d'un globule rouge.

D. — VAISSEAUX ET NERFS DE LA MEMBRANE IRIDO-CHOROIDIENNE.

1° Artères. — Les artères de la membrane irido-choroïdienne proviennent de trois sources différentes : 1° des *ciliaires courtes postérieures* ; 2° des *ciliaires longues postérieures* ; 3° des *ciliaires antérieures*.

a. *Artères ciliaires courtes postérieures.* — Les artères ciliaires courtes postérieures (voy. ANGÉIOLOGIE, t. II,), en nombre indéterminé, mais toujours fort nombreuses (7 ou 8 en moyenne), rtaversent la sclérotique sur le pourtour

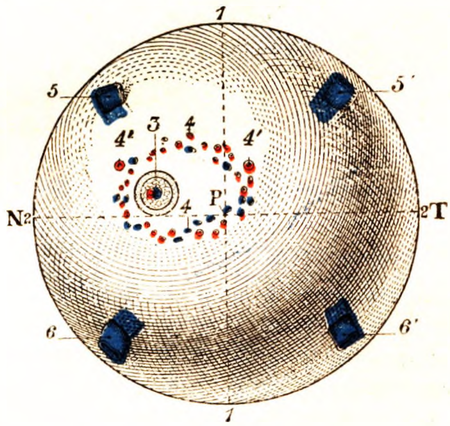


Fig. 512.

Les ciliaires postérieures à leur entrée dans la sclérotique.

P, pôle postérieur de l'œil. — N, côté interne ou nasal. — T, côté externe ou temporal.
1, méridien vertical. — 2, méridien horizontal. — 3, nerf optique. — 4, 4, vaisseaux et nerfs ciliaires. — 4', 4', les deux artères ciliaires longues. — 5, 5', les deux vasa vorticosa supérieurs. — 6, 6', les deux vasa vorticosa inférieurs.

du nerf optique (fig. 512) et arrivent ainsi dans la lamina fusca (fig. 514, 1). Poursuivant alors leur trajet, elles cheminent en sens méridien entre la sclérotique et la choroïde et se distribuent à cette dernière membrane (*artères choroïdiennes*) depuis sa partie postérieure jusqu'à l'ora serrata : ces artères choroïdiennes forment, ainsi que nous l'avons vu plus haut, un plan intermédiaire à la *couche des capillaires*, qui sont situés au-dessous d'elles, et à la *couche des veines*, qui sont plus superficiellement placées.

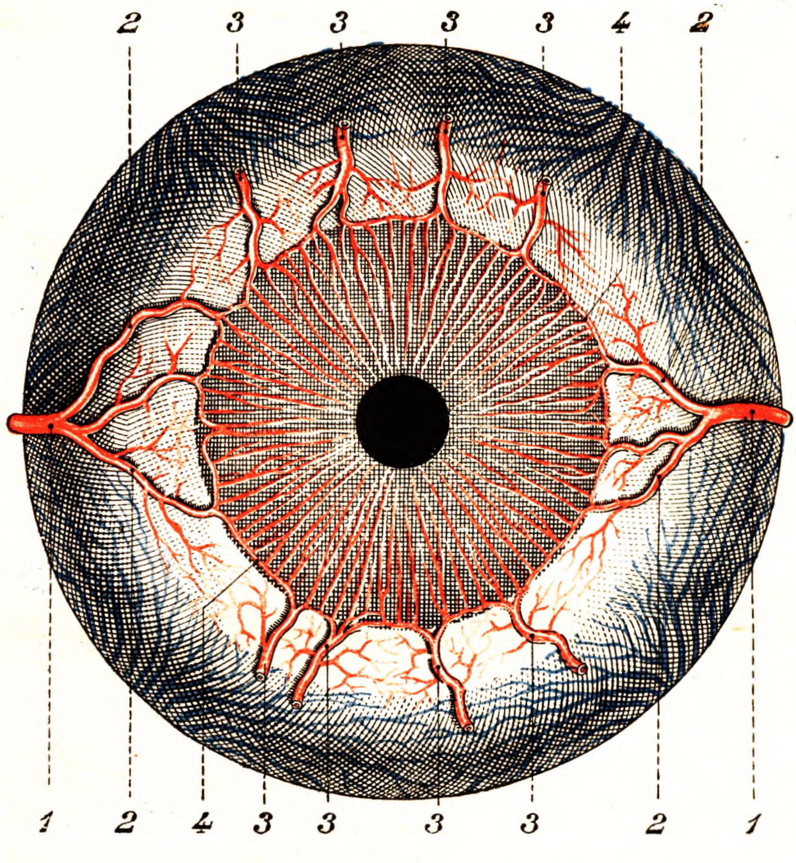


Fig. 513.

Face antérieure et vaisseaux sanguins de l'iris.

1, 1, a. ciliaires longues postérieures. — 2, 2, leurs branches de bifurcation ascendante et descendante. — 3, 3, 3, a. ciliaires antérieures. — 4, 4, grand cercle artériel de l'iris d'où partent les vaisseaux radiés.

Rappelons que, chemin faisant, les ciliaires courtes postérieures jettent quelques fins rameaux sur la face interne de la sclérotique.

En traversant la sclérotique, quelques-unes des artères ciliaires courtes postérieures abandonnent un certain nombre de collatérales qui, en s'anastomosant ensemble, forment tout autour du nerf optique, en plein tissu scléral, un anneau artériel plus ou moins complet. Cet anneau, que Zinn, depuis longtemps déjà, avait signalé sous le nom d'*anneau vasculaire scléral* (*cercle de Sinn*), est encore appelé *cercle de Haller* ou *cercle artériel du nerf optique*.

Des rameaux anastomotiques, particulièrement bien décrits par Wolfring (*Arch. f. Ophtalm.*, 1872) et par Leber (*Handb. d. ges. Augenheilk.*, 1876), réunissent le cercle

de Haller — le réseau choroïdien par conséquent — d'une part avec le réseau du nerf optique et, d'autre part, avec le réseau de la rétine (*artères cilio-rétiniennes*, voy. *Rétine*).

b. *Artères ciliaires longues postérieures.* — Les ciliaires longues postérieures, au nombre de deux seulement, l'une *interne* ou *nasale*, l'autre *externe* ou *temporale*, traversent la sclérotique un peu en avant de l'orifice qui livre passage au nerf optique. Puis elles cheminent d'arrière en avant au-dessus de la choroïde, sans lui abandonner un seul rameau, et, arrivées au-dessus du muscle ciliaire (fig. 513, 1, 1) se divisent chacune en deux branches (fig. 513, 2, 2) : une branche ascendante et une branche descendante. Ces branches de bifurcation s'anastomosent deux à deux, les ascendantes en haut, les descendantes en bas, de façon à former autour de la grande circonférence de l'iris un cercle complet, c'est le *grand cercle artériel de l'iris* (fig. 513, 4).

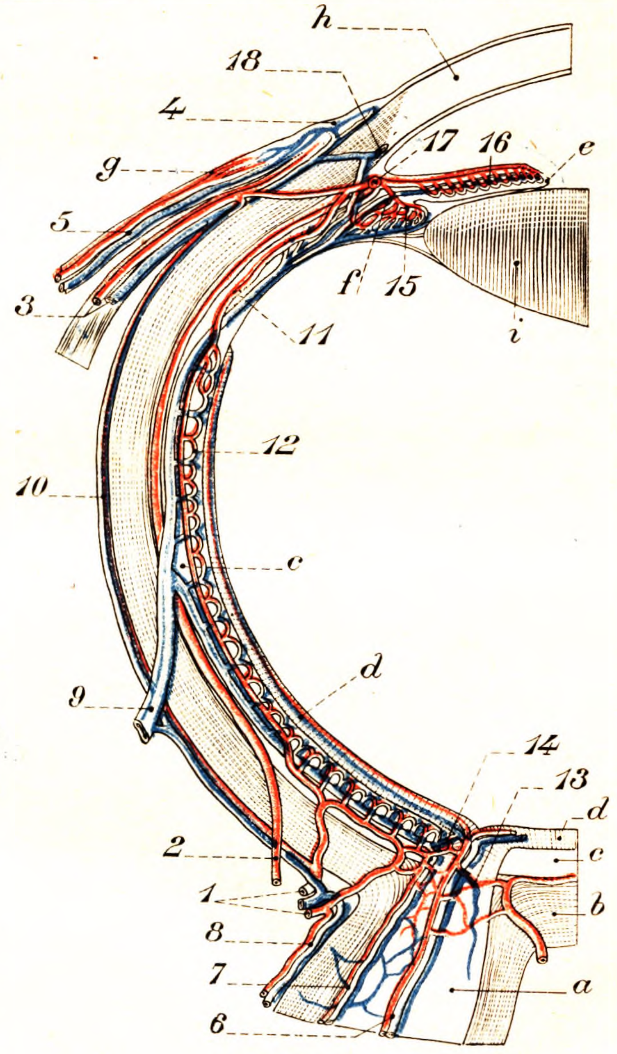


Fig. 514.

Schéma de la circulation de l'œil, vue sur une coupe horizontale. (Imité de LEBER).

1, artères ciliaires courtes postérieures. — 2, artères ciliaires longues postérieures. — 3, artères et veines ciliaires antérieures. — 4, vaisseaux antérieurs de la conjonctive bulbaire. — 5, ses vaisseaux postérieurs. — 6, artère et veine centrales de la rétine. — 7, vaisseaux sous-duraux du nerf optique. — 8, vaisseaux duraux du nerf optique. — 9, vasa vorticosa. — 10, artère et veine épisclérales. — 11, artère choroïdienne récurrente. — 12, capillaire de la choroïde. — 13, anastomoses des artères ciliaires courtes avec l'artère centrale de la rétine. — 14, anastomoses des vaisseaux choroïdiens avec les vaisseaux rétiniens. — 15, vaisseaux des procès ciliaires. — 16, vaisseaux de l'iris. — 17, grand cercle artériel de l'iris. — 18, canal de Schlemm.

a, nerf optique et sa gaine. — *b*, sclérotique. — *c*, choroïde. — *d*, rétine. — *e*, iris. — *f*, procès ciliaires. — *g*, conjonctive. — *h*, cornée. — *i*, cristallin.

c. *Artères ciliaires antérieures.* — Les artères ciliaires antérieures (fig. 514, 3), en nombre variable, proviennent des deux artères musculaire supérieure et musculaire inférieure, principalement de cette dernière. Elles traversent la sclérotique, dans le voisinage de l'insertion des muscles droits, arrivent sur le muscle ciliaire et viennent se jeter alors dans le cercle artériel de l'iris (fig. 514, 17), prenant ainsi une large part à sa constitution.

d. *Grand cercle artériel de l'iris.* — Le grand cercle artériel de l'iris (fig. 514, 17) est

situé tout autour de la grande circonférence de l'iris, à la base des procès ciliaires. Il est dirigé parallèlement à l'équateur de l'œil, ou, autrement dit, à la ligne de jonction scléro-cornéenne.

Du grand cercle artériel s'échappent, comme artères collatérales, trois ordres de rameaux, savoir : 1° des *rameaux postérieurs* ou *ciliaires*, qui se distribuent au muscle ciliaire et aux procès ciliaires ; 2° des *rameaux iriens*, qui se portent dans l'iris en suivant une direction radiaire, se ramifient dans leur trajet à travers cette membrane et finalement se terminent en anse au rebord pupillaire ; 3° des *rameaux choroïdiens*, généralement peu nombreux et très grêles, qui cheminent sur la face antérieure du muscle ciliaire, en se dirigeant vers l'ora serrata, et viennent s'anastomoser à ce niveau avec l'extrémité antérieure du réseau choroïdien. De ce côté-là encore, le réseau artériel de la choroïde n'est pas complètement indépendant (voy. fig. 514).

D'après les recherches de Versari, il semble bien qu'il existe trois réseaux capillaires iriens : le premier, sous-sphinctérien ; le second, intrasphinctérien ; le troisième, dans la couche moyenne de l'iris. Versari admet enfin qu'il existe un petit cercle vasculaire, artériel et veineux.

2° Veines. — Nous les considérerons successivement sur l'*iris*, sur le *muscle ciliaire* et sur la *choroïde* :

a. ***Veines de l'iris.*** — Les veines de l'iris suivent en sens inverse le trajet des artères homonymes. Arrivées à la grande circonférence de l'iris, elles s'unissent aux *paquets*

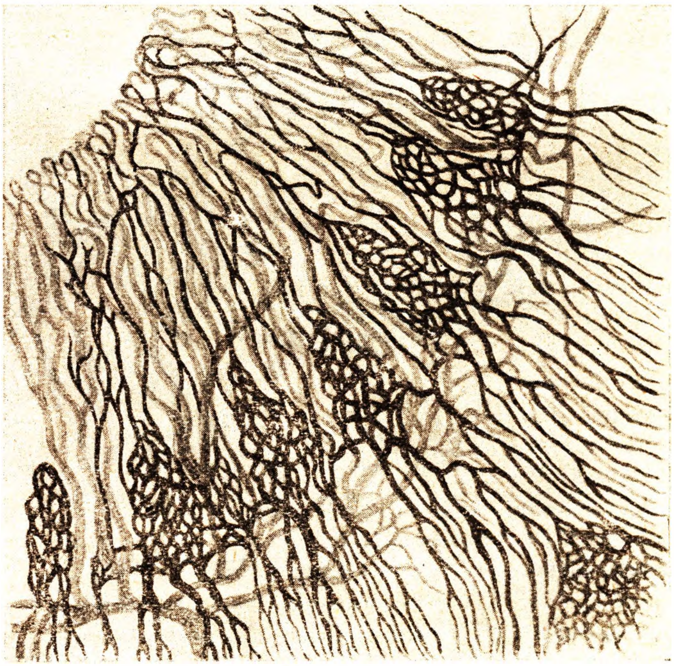


Fig. 515.

La circulation irido-choroïdienne (d'après Versari).

On aperçoit d'abord le réseau capillaire pelotonné, répondant aux procès ciliaires, puis les vaisseaux iriens disposés en sens radiaire et se contournant en anse sur le bord de la pupille.

veineux des procès ciliaires et vont, avec ces derniers, grossir le réseau veineux de la choroïde, qu'elles rejoignent au niveau de l'ora serrata.

b. *Veines du muscle ciliaire.* — Les veines du muscle ciliaire se jettent, en partie, dans le réseau choroïdien. En partie aussi, elles traversent la sclérotique d'arrière en avant pour venir déverser leur contenu dans les veines musculaires. On donne à ce dernier groupe le nom de *veines ciliaires antérieures* ; elles suivent, comme on le voit, le même trajet que les artères homonymes.

c. *Veines de la choroïde.* — Les veines choroïdiennes, plus connues sous le nom de *vasa vorticosa* (fig. 516, 7), en raison de leur disposition caractéristique en tourbillon, forment, ainsi que nous l'avons dit, un riche réseau situé immédiatement au-dessous de la lamina fusca. Ce réseau veineux de la choroïde aboutit à quatre canaux volumineux, deux supérieurs et deux inférieurs, qui traversent la sclérotique un peu en arrière du

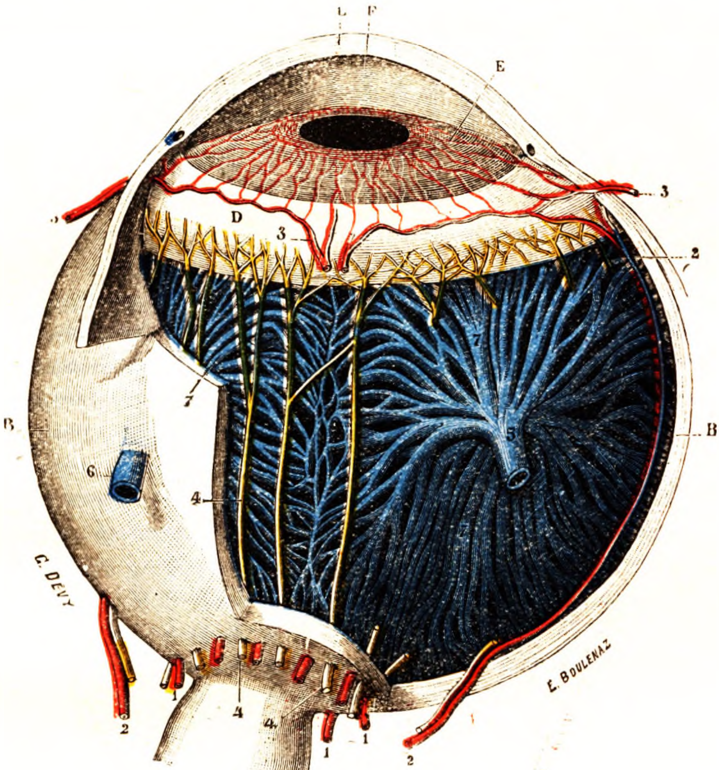


Fig. 516.

Vaisseaux et nerfs de la membrane irido-choroïdienne, vus d'en haut.

(La sclérotique et la cornée ont été réséquées dans la plus grande partie de l'hémisphère supérieur de l'œil, pour mettre à découvert la choroïde la zone ciliaire et l'iris.)

A, nerf optique. — B, sclérotique. — B', la même, vue en coupe au niveau du méridien horizontal. — C, coupe de la cornée. — D, muscle ciliaire. — E, iris. — F, chambre antérieure de l'œil.

1, 1, artères ciliaires courtes postérieures. — 2, 2, artères ciliaires longues postérieures. — 3, 3. artères ciliaires antérieures. — 4, 4, nerfs ciliaires. — 5, grosse veine (veine vorticineuse supéro-externe), recevant les vasa vorticosa du quart supérieur et externe de la choroïde et des procès ciliaires. — 6, veine vorticineuse supéro-interne, sortant de la sclérotique. — 7, vasa vorticosa de la choroïde.

plan équatorial de l'œil et viennent s'ouvrir finalement, ainsi que nous l'avons déjà vu (t. II), dans les veines ophtalmiques. Il en résulte que, abstraction faite des quelques veines ciliaires antérieures, qui sont tributaires des veines musculaires, ces quatre canaux résument toute la circulation veineuse de la membrane irido-choroïdienne.

3° **Lymphatiques.** — La membrane choroïdienne paraît dépourvue, chez l'homme tout au moins, de véritables vaisseaux lymphatiques. La lymphe y circule dans un système lacunaire qui a été particulièrement bien décrit par SCHWALBE.

La lymphe de l'iris et des procès ciliaires se déverse dans la chambre antérieure à tra-

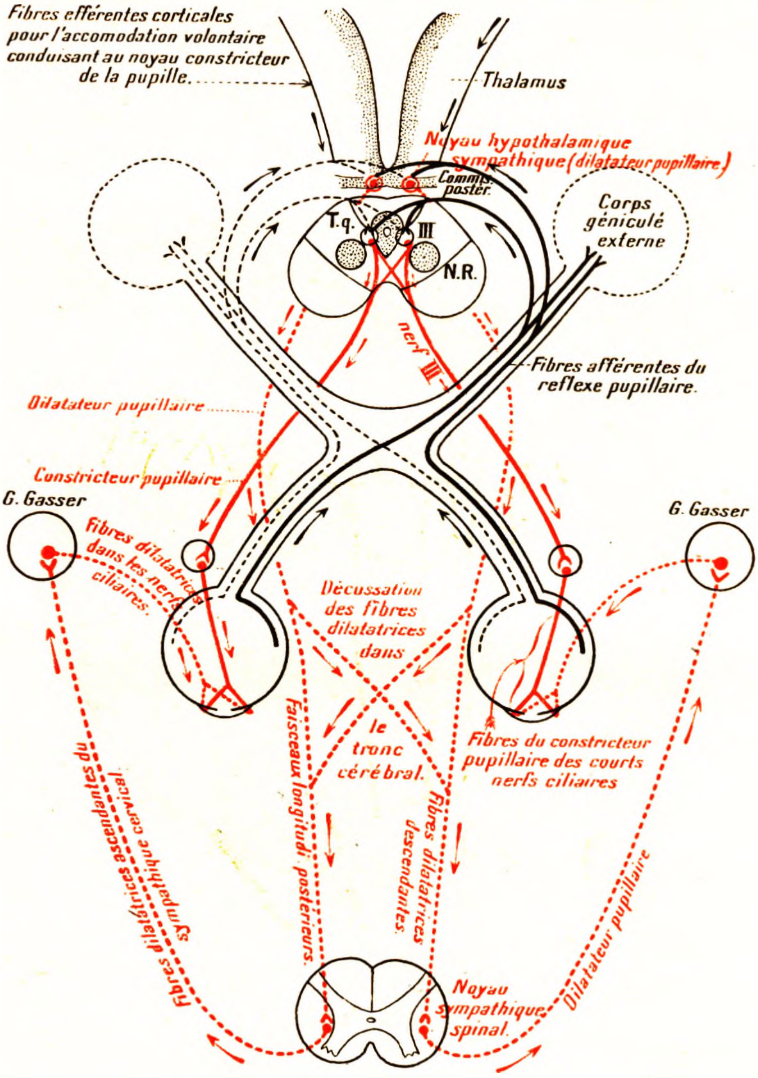


Fig. 517.
Schéma de la voie du réflexe pupillaire.

vers un système de fentes, qui existent non seulement sur le pourtour de l'iris entre les faisceaux du ligament pectiné, mais encore, comme l'a démontré FUCHS, au niveau de son bord pupillaire. De la chambre antérieure, la lymphe passe dans le canal de SCHLEMM et, de ce canal, dans les veines musculaires.

En ce qui concerne la choroïde, la lymphe y chemine dans des fentes lymphatiques et dans les gaines périvasculaires qui ont été signalées autour des veines par MORANO et par SCHWALBE. Elle arrive tout d'abord à l'*espace supra-choroïdien* de la lamina fusca.

Puis elle passe dans l'espace *supra-sclérotical* ou *espace de Tenon*, par quatre canaux, qui traversent la sclérotique exactement sur les mêmes points que les vasa vorticosa signalés ci-dessus, lesquels, on le sait, amènent à la veine ophtalmique le sang veineux de la choroïde, du corps ciliaire et de l'iris.

Les véritables vaisseaux lymphatiques, avons-nous dit plus haut, n'existent pas dans la choroïde de l'homme. Mais ils se rencontrent sur les yeux pourvus d'un tapis, où ils ont été signalés, en 1879, par ALTMANN et bien étudiés, en 1889, par ALEXANDER. Ce dernier observateur a même pu voir, à la limite du tapis, les fentes conjonctives s'ouvrir directement dans les capillaires lymphatiques. Si les faits énoncés par ALEXANDER étaient confirmés, il n'y aurait plus aucun doute à avoir sur les relations étroites qui existent entre les simples lacunes du tissu conjonctif et les canaux lymphatiques vrais, que caractérisent leur forme cylindrique et leur revêtement endothélial continu.

4° **Nerfs.** — Les rameaux nerveux destinés à la tunique vasculaire de l'œil proviennent des nerfs ciliaires, dont le plus grand émane des ganglions ophtalmiques, tandis que deux ou trois seulement se détachent directement du nerf nasal.

Les rameaux nerveux ayant traversé la sclérotique forment à la face externe de la choroïde un plexus, le *plexus choroïdien*, plexus remarquable par la présence d'un grand nombre de cellules ganglionnaires disposées le long de ses travées.

Au niveau de l'iris, les filets nerveux se terminent sur les vaisseaux (fibres vaso-motrices), dans les fibres musculaires (fibres motrices), dans le stroma irien et sur la face antérieure de l'iris (fibres sensitives). Il semble qu'il n'existe pas de cellules nerveuses à l'intérieur de l'iris. Mais il semble bien que les fibres nerveuses innervent directement les cellules chromatophores du tissu propre de l'iris (LAUBER et MENCH). Ces cellules sont douées de mouvements, et MAWAS fait remarquer justement que ce réseau tropho-mélanique est comparable à celui de l'épiderme ; en effet, les propriétés contractiles des cellules ne sont pas forcément fonction d'une constitution musculaire.

5° **Mouvements de l'iris. Voies nerveuses** (fig. 517, 518 et 519). — Les mouvements de l'iris sont réflexes chez l'homme. On peut comparer cette contraction de l'iris à la fermeture de la grille d'un ascenseur. Rappelons que la musculature irienne est composée, en effet, de fibres lisses. Les nerfs qui lui parviennent émanent du ganglion ophtalmique et du nerf nasal : ce sont les nerfs ciliaires que nous avons décrits. Pour comprendre les voies de conduction nerveuses et les modes d'action des nerfs sur le sympathique, il faut se souvenir des faits suivants : 1° le muscle irien comprend un muscle constricteur, à fibres circulaires, le sphincter de la pupille, et un muscle à fibres radiées, le dilatateur ; 2° dans le système neuro-végétatif, sympathique ou parasympathique, la voie motrice est toujours constituée (voy. *Sympathique.*) par deux neurones, l'un central, l'autre ganglionnaire. A la dualité musculaire se superpose une dualité nerveuse, c'est-à-dire un système irido-constricteur et un système irido-dilatateur. On peut donc se représenter schématiquement l'innervation irienne de la façon suivante.

a. *Système nerveux irido-constricteur.* — Construit sur le modèle de tout système moteur neuro-végétatif, il comprend deux centres : un centre axial et un centre ganglionnaire ou périphérique. Le centre axial est représenté par le noyau organique moteur oculaire commun ou noyau pupillaire. Le centre ganglionnaire est le ganglion ophtalmique, qui dépend du moteur oculaire commun au point de vue des fibres parasympathiques. Les fibres qui émanent des cellules du noyau pupillaire, *fibres préganglionnaires*, vont directement au ganglion ophtalmique : il n'y a pas d'entrecroisement. Elles se terminent dans le ganglion ophtalmique, qui a la valeur, nous le savons, d'un ganglion parasympathique. Des cellules de ce ganglion partent alors les *fibres post-ganglionnaires* qui suivent la voie des nerfs ciliaires courts et gagnent le muscle ciliaire et le sphincter de l'iris où elles se terminent.

b. *Système nerveux irido-dilatateur.* — Ce système comprend, comme le précédent, deux centres : un centre axial, bulbo-médullaire, et un centre périphérique, ganglionnaire.

α. *Centre axial.* — Le centre dilatateur bulbo-médullaire comprend tout d'abord un segment compris entre l'origine de la septième paire cervicale et celle de la deuxième dorsale. Les cellules de ce centre sont localisées, nous le savons, dans le tractus inter-

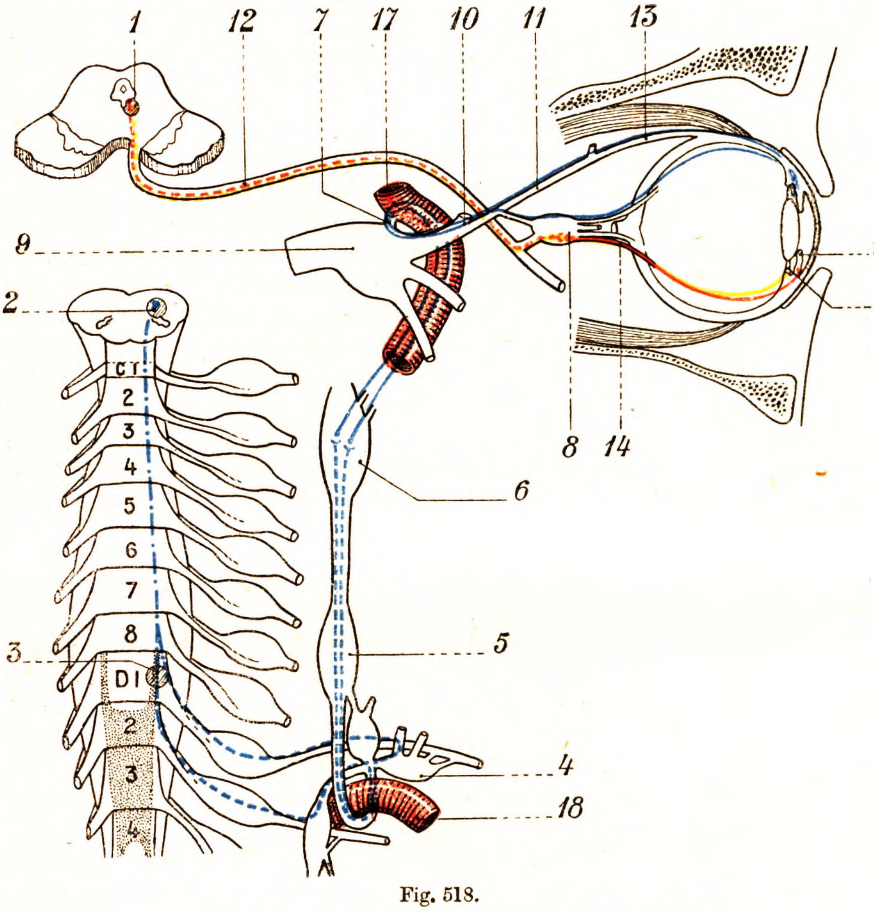


Fig. 518.

Innervation des muscles de l'iris et des muscles ciliaires. (Mouvements de la pupille. Accommodation.)

1, noyau organique du moteur oculaire commun. — 2, centre oculo-sympathique du bulbe. — 3, centre cilio spinal de Budge. — 4, ganglion stellaire. — 5, ganglion cervical moyen. — 6, ganglion cervical supérieur. — 7, anastomose sympathico-gassérienne. — 8, ganglion ciliaire. — 9, ganglion de Gasser. — 10, nerf ophtalmique. — 11, nerf nasal. — 12, nerf moteur oculaire commun. — 13, nerf ciliaire long. — 14, nerf ciliaire court. — 15, iris. — 16, muscle ciliaire. — 17, artère carotide. — 18, artère sous-clavière.

En pointillé rouge : fibres irido-constrictives ; elles sont préganglionnaires et appartiennent au parasympathique. — *En traits pleins rouges :* fibres irido-constrictives ; elles sont post-ganglionnaires. — *En traits bleus.—.—.— :* fibres irido-dilatatrices allant du centre bulbaire au centre médullaire irido-dilatateur. — *En traits bleus = = = :* fibres médullaires vaso-dilatatrices. — *En traits bleus* · fibres irido-dilatatrices préganglionnaires. — *En traits bleus (pleins) :* ——— fibres irido-dilatatrices post-ganglionnaires. — *En traits jaunes — — — :* fibres préganglionnaires parasympathiques allant au muscle ciliaire. — *En traits jaunes pleins* ——— *:* fibres post-ganglionnaires allant au muscle ciliaire.

medio-lateralis. Il se superpose dans une certaine partie de son étendue au centre cardio-accélérateur. Ce premier segment médullaire porte le nom de *centre cilio-spinal de Budge.* Les fibres qui émanent de ce centre, fibres préganglionnaires, se rendent au ganglion stellaire en passant par les première et deuxième racines dorsales (on con-

naît les signes oculo-pupillaires des paralysies du plexus brachial, type inférieur de DÉJERINE-KLUMPKE). Elles traversent ce ganglion sans s'y arrêter pour gagner le ganglion cervical supérieur, centre périphérique. Pour arriver à ce ganglion, les fibres pré-

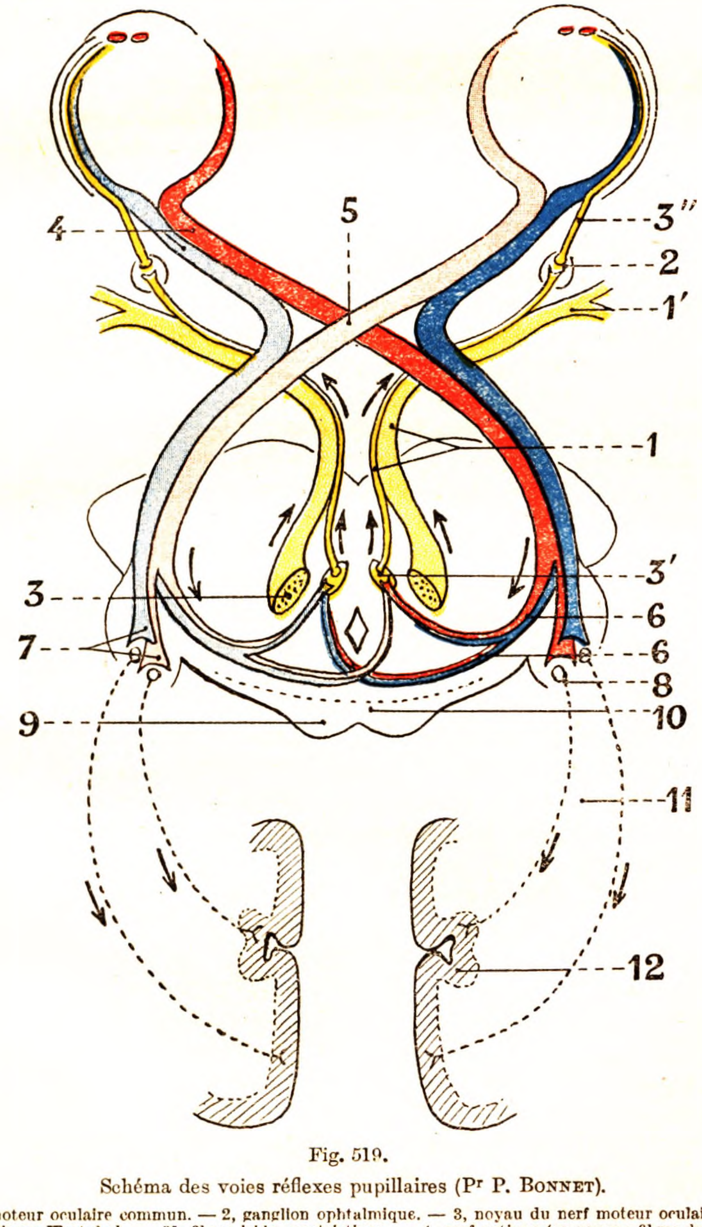


Fig. 519.

Schéma des voies réflexes pupillaires (Pr P. BONNET).

1, 1', nerf moteur oculaire commun. — 2, ganglion ophtalmique. — 3, noyau du nerf moteur oculaire commun. — 3', noyau d'Édinger-Westphal. — 3'', fibres irido-constrictives. — 4, nerf optique (en rouge : fibres du côté nasal ; en bleu : fibres du côté temporal). — 5, chiasma optique. — 6, 6, fibres pupillaires contenus dans le nerf optique. — 7, fibres visuelles. — 8, corps genouillé externe. — 9, tubercules quadrijumeaux antérieurs. — 10, région prétectale. — 11, fibres optiques visuelles centrales. — 12, scissure calcarine (centre visuel).

ganglionnaires empruntent deux voies, soit le nerf vertébral, soit le tronc même du sympathique, en suivant la branche antérieure de l'anse de Vieussens.

Le segment bulbaire du centre irido-dilatateur est moins connu. C'est depuis les

expériences de VULPIAN et les syndromes bulbaires pathologiques avec participation du sympathique et signes oculaires que l'on admet ce deuxième segment. Pour A. THOMAS, ce centre est immédiatement sus-jacent au centre médullaire que nous venons de décrire.

β. *Centre périphérique.* — Le centre périphérique est constitué par le ganglion cervical supérieur. C'est à son niveau que s'arrêtent les fibres préganglionnaires émanées du centre bulbo-médullaire. Les fibres post-ganglionnaires, pupillo-dilatatrices, suivent les plexus carotidien et caverneux et atteignent le trijumeau, soit par le rameau anastomotique qui va du plexus caverneux au nerf ophtalmique et à sa branche, le nerf nasal, soit par l'anastomose cervico-gassérienne du grand sympathique. Les fibres sympathiques irido-dilatatrices arrivent ainsi au ganglion ophtalmique ; elles le traversent sans s'y arrêter et aboutissent au muscle dilatateur en suivant les nerfs ciliaires longs.

c. *Voies réflexes* (fig. 519). — Nous avons vu que les mouvements de la pupille sont des mouvements réflexes. La pupille se modifie suivant l'intensité d'éclairage (réflexe à la lumière), suivant la distance de l'objet examiné (réflexe de l'accommodation), sous l'impression de la douleur, etc...

Les ganglions périphériques, ganglion ophtalmique et ganglion cervical supérieur, ne jouissent d'aucune autonomie. Ils sont sous la dépendance des centres médullaires et pédonculaires que nous avons décrits plus haut. Mais ces centres eux-mêmes reçoivent les incitations qui proviennent de centres plus élevés.

1° C'est ainsi que le centre bulbo-médullaire irido-dilatateur est en relation certaine avec l'écorce cérébrale, ainsi qu'en témoignent les modifications de la pupille observées au cours des méningites, au cours des émotions vives, sous l'influence des sensations douloureuses, etc. Mais le trajet suivi par les voies centrales est inconnu. MAGITOT pense que ces fibres centripètes dilatatrices passeraient par le bras postérieur de la capsule interne.

2° C'est ainsi encore que la constriction pupillaire est un mouvement conditionné avant tout par le fonctionnement de l'appareil récepteur visuel. Le noyau pupillaire du moteur oculaire commun est forcément en relation directe avec les voies optiques. Le trajet des voies centripètes n'est pas complètement connu. Cependant, nous savons que l'une des plus importantes de ces voies qui conditionnent le réflexe à la lumière (réflexe photo-moteur) part de la rétine, suit le nerf optique, atteint le tubercule quadrijumeau antérieur et le noyau pupillaire du III, soit par des fibres spéciales et indépendantes, soit par les fibres visuelles ordinaires, qui, avant d'atteindre le corps genouillé externe, détacheraient une collatérale qui se mettrait en rapport avec le centre pupillaire du moteur oculaire commun. Ce chemin du réflexe photo-moteur est donc aujourd'hui bien connu.

Signalons encore une voie moins importante, qui réunit le centre constricteur de la pupille aux centres visuels occipitaux. La représentation mentale d'une source lumineuse produirait une contraction pupillaire (*réflexe de Haab*).

MAGITOT signale encore une troisième voie centripète qui mettrait en connexion le noyau organique du moteur oculaire commun et le centre cortical présidant à l'acte de la convergence des yeux. En réalité, il s'agit là d'un mouvement combiné et non d'un réflexe.

Cette étude de l'innervation de l'iris permet de comprendre : le syndrome oculo-pupillaire que l'on observe dans les lésions du sympathique cervical ; la dissociation des divers réflexes pupillaires, telle la paralysie isolée de l'accommodation que l'on peut observer dans la diphtérie et dans les encéphalites, telle la perte du réflexe pupillaire

à la lumière avec conservation du réflexe à l'accommodation (*Signe d'Argyll-Robertson*) que l'on observe dans la syphilis nerveuse ; telle la *réaction hémiopsique de Wernicke.*

§ 3. — Tunique nerveuse de l'œil.

La tunique interne de l'œil est une membrane nerveuse, la *rétine* (du mot latin *rete*, filet). Partie essentielle du globe de l'œil, elle a pour fonction, on le sait, de recevoir les impressions lumineuses et de les transmettre au nerf optique, lequel, à son tour, les transmettra au cerveau.

Morphologiquement, la rétine s'applique régulièrement contre la tunique vasculaire et s'étend en réalité depuis le nerf optique, dont elle n'est que l'épanouissement, jusqu'à l'orifice pupillaire. Mais, dans ce long trajet, la membrane nerveuse de l'œil est loin d'être partout uniforme : elle subit dans sa texture, au niveau de l'ora serrata, des modifications profondes qui nous permettent de la partager en deux moitiés tout à fait dissemblables. En effet, tandis que la moitié postérieure présente les caractères d'un organe complètement développé, la moitié antérieure est restée à l'état embryonnaire, et il faut les avoir suivies l'une et l'autre dans leurs diverses phases embryogéniques pour savoir que celle-ci est véritablement le prolongement de celle-là.

La moitié antérieure de la membrane nerveuse, à son tour, présente une structure un peu différente suivant qu'on la considère sur la zone ciliaire ou sur l'iris.

Nous pouvons donc, au point de vue descriptif, diviser la tunique nerveuse de l'œil en trois portions, qui correspondent chacune aux trois portions déjà étudiées de la tunique vasculaire, savoir :

1° Une portion postérieure répondant à la choroïde, c'est la *portion choroïdienne de la rétine* ou *rétine proprement dite* ;

2° Une portion moyenne répondant à la zone ciliaire, c'est la *portion ciliaire de la rétine* ou *rétine ciliaire* (p. 638) ;

3° Une portion antérieure répondant à l'iris, c'est la *portion irienne de la rétine* ou *rétine irienne* (p. 638).

Nous les étudierons successivement l'une après l'autre, en commençant par la rétine proprement dite.

A. — Rétine proprement dite.

La rétine proprement dite, premier segment de la tunique nerveuse de l'œil, s'étend du nerf optique à l'ora serrata, ligne festonnée situé un peu en avant de l'équateur de l'œil, qui sépare, comme nous l'avons déjà vu plus haut, la choroïde proprement dite de la zone ciliaire.

1° **Forme, dimensions.** — Située immédiatement au-dessous de la choroïde, la rétine proprement dite revêt, comme cette dernière, l'aspect d'un segment de sphère creuse dont la concavité embrasse le corps vitré.

C'est une membrane extrêmement mince. Son épaisseur mesure $0^{mm},4$ en arrière. De là, elle va en diminuant insensiblement, descend à $0^{mm},2$ à sa partie moyenne et ne présente plus dans le voisinage de l'ora serrata que $0^{mm},1$.

2° **Coloration.** — Abstraction faite de sa couche la plus externe, qui est formée par des cellules pigmentaires et qui présente une belle coloration noire, la rétine à l'état

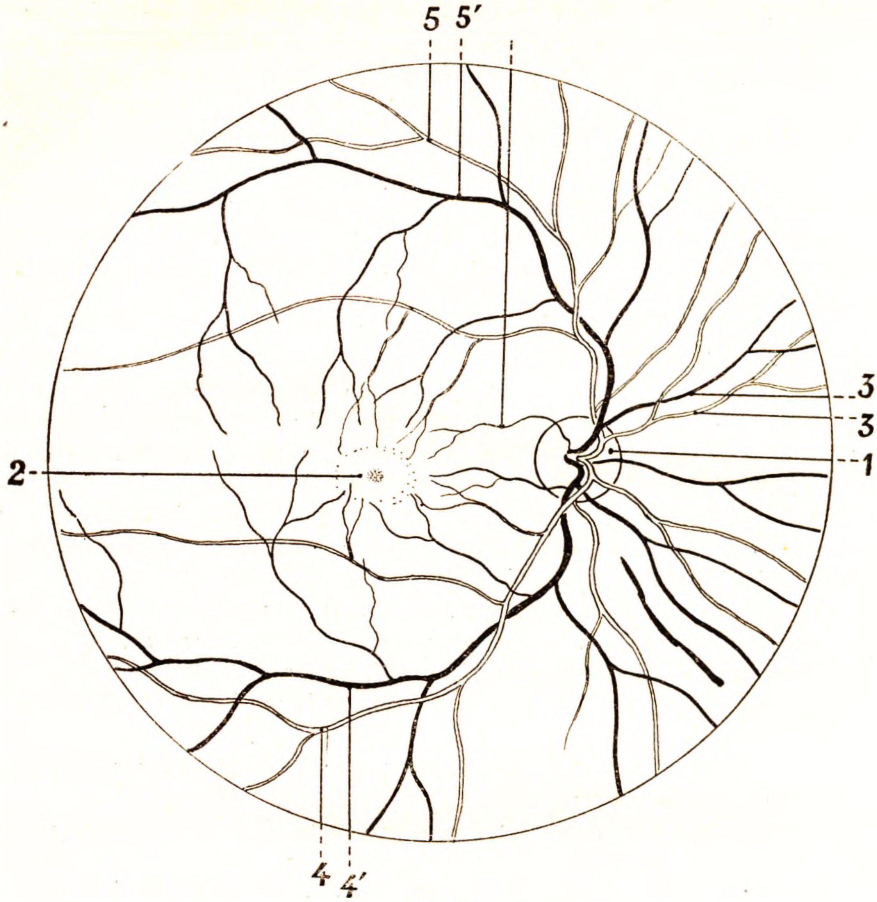


Fig. 520.

Partie postérieure de la rétine. Côté droit (Pr P. Bonnet).

1, papille. — 2, macula. — 3, 3', artère et veines nasales. — 4, 4', artère et veine temporales inférieures. — 5, 5', artère et veine temporales supérieures. (Les veines sont en trait plein.)

physiologique est parfaitement transparente dans toute son étendue et dans toute son épaisseur.

Incolore quand elle est éclairée, elle présente, sur des yeux maintenus dans l'obscurité, une coloration rougeâtre (Boll, Kuhne), due à un pigment de même couleur, le *pourpre rétinien*, le *pourpre visuel* ou *rhodopsine*, qui se trouve dans les segments externes des bâtonnets.

Après la mort, la rétine revêt une teinte opaline ou même légèrement grisâtre et s'altère très rapidement. Elle est, du reste, d'une consistance extrêmement délicate et se déchire à la moindre traction.

3º **Rapports.** — La membrane rétinienne, étant un segment de sphère creuse, nous offre à considérer les trois régions suivantes : 1º *deux surfaces*, qui se distinguent en extérieure et intérieure ; 2º un *bord* ou *circonférence*, qui est dirigé en avant.

A. Surface extérieure. — La surface extérieure, convexe, répond à la lame vitrée de la choroïde, mais sans lui adhérer. Les deux membranes sont simplement accolées l'une à l'autre : il n'existe entre elles aucune trace d'un tissu connectif quelconque.

B. SURFACE INTÉRIEURE. — La surface intérieure, concave, enveloppe le corps vitré, sur lequel elle se moule, mais avec lequel elle ne présente non plus aucune adhérence. Cette face, régulière et parfaitement unie dans la plus grande partie de son étendue, nous présente, à sa partie postérieure, deux régions spéciales, morphologiquement et physiologiquement très importantes : c'est la *papille optique* et la *tache jaune.*

a. *Papille optique.* — La papille optique (fig. 521) répond au point où le nerf optique se continue avec la rétine : c'est le lieu d'épanouissement du nerf optique ou plutôt c'est le point où se rassemblent les fibres nerveuses provenant de toute la rétine.

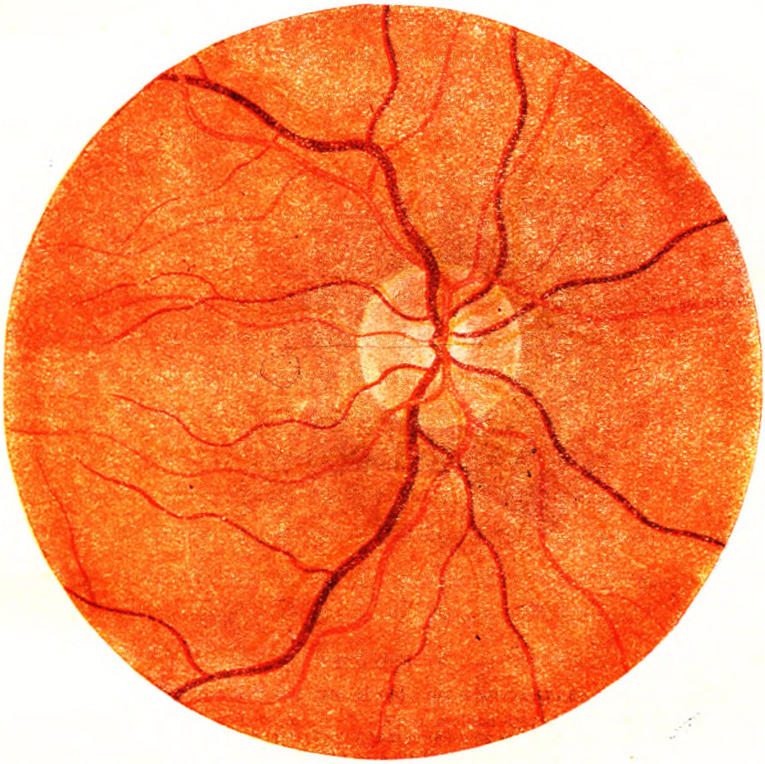


Fig. 521.
Papille normale (côté droit) (Pr P. BONNET).

Elle revêt l'aspect d'un petit disque de coloration blanchâtre. Cette coloration blanchâtre est due à ce qu'à l'arrière de la papille les fibres nerveuses s'entourent de myéline. Sa forme est arrondie ou légèrement ovalaire. Elle est située un peu en dedans et un peu au-dessus du pôle postérieur de l'œil : exactement, d'après Landolt, à $3^{mm},915$ en dedans et à $0^{mm},785$ au-dessus. Elle mesure, chez l'adulte, de $1^{mm},5$ à $1^{mm},8$ de diamètre.

La région de la papille n'est nullement saillante, comme le laisserait supposer le mot de *papille*, qu'on emploie pour la désigner : à l'état normal, elle est plane et située exactement sur le même plan que la rétine, dont elle fait partie ; elle présente même, à son centre, une légère dépression en entonnoir, c'est l'*excavation centrale* ou *excavation physiologique de la papille* (fig. 521). Le mot de *cupule optique* lui conviendrait donc bien

mieux que celui de *papille*. Mais l'usage a universellement consacré la dénomination de *papille optique* et longtemps encore nous devrons nous incliner devant lui.

C'est au niveau de l'excavation centrale de la papille optique qu'apparaissent les vaisseaux destinés à la rétine.

b. *Tache jaune.* — La tache jaune (fig. 528 et 531), qu'on appelle encore *macula lutea* ou tout simplement *macula*, occupe le pôle postérieur de l'œil. La macula est située à 4 millimètres en dehors de la papille et à 1 millimètre au-dessous du plan horizontal passant par le milieu de celle-ci (ROLLET et JACQUEAU, *Ann. Ocul.* 1898).

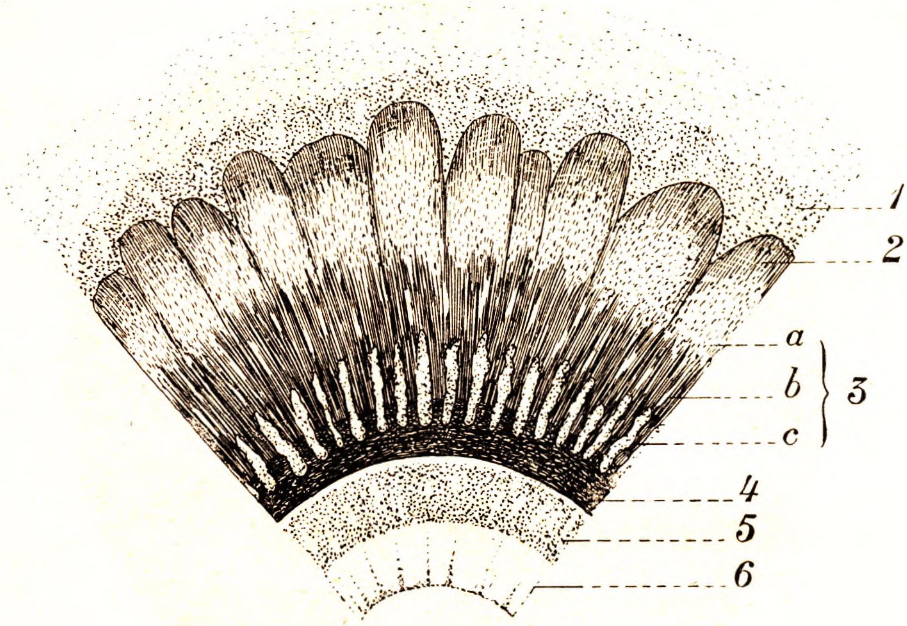


Fig. 522.

Région ciliaire et ora serrata vues par la face postérieure (d'après TERRIEN).

1, rétine. — 2, rétine ciliaire. On aperçoit au-dessous d'elle des festons de l'ora serrata. — 3, région ciliaire et ses trois zones : la postérieure (*a*) est la plus large, la plus claire, sauf à l'ora serrata, où elle présente une bordure plus foncée ; la moyenne (*b*) fortement pigmentée, et l'antérieure (*c*), ou zone des procès ciliaires, dont la tête ne descend pas jusqu'à l'équateur du cristallin, mais en reste toujours séparée par un intervalle de 1 millimètre environ. — 5, face postérieure de la racine de l'iris. — 6, cristalloïde postérieur du cristallin.

C'est une petite région d'une coloration jaune-citron, affectant la forme d'un ovale à grand diamètre transversal et mesurant de 2 à 3 millimètres de largeur sur 1 millimètre à 1 millimètre et demi de hauteur. Elle doit sa coloration propre à la présence d'un pigment jaune, lequel, à son niveau, est uniformément répandu (SCHWALBE) dans toutes les couches de la rétine qui sont situées en avant des cellules visuelles.

La tache jaune se déprime à son centre en une espèce de fossette, appelée *fovea centralis*. La partie la plus profonde de la fovea, *fundus foveæ*, se montre sous la forme d'un tout petit point noir, qu'on a pris pendant très longtemps pour un orifice arrondi, le *foramen centrale* de SŒMMERING. Cet orifice, quand il existe sur des rétines détachées, est toujours artificiel. Quant à la teinte noirâtre que prend le fond de la fovea centralis, elle résulte de ce que, en ce point et par suite de l'amincissement considérable de la rétine, on aperçoit pour ainsi dire directement la couche de pigment qui revêt sa surface externe.

Les bords de la fovea répondent à la partie la plus épaisse de la rétine. Parfois, même, ils sont en saillie sur le plan de la rétine, entourant alors la fovea à la manière d'un véritable bourrelet. Mais ici encore le repli transversal de la rétine, admis par la plupart des anatomistes pour expliquer la formation de la tache jaune, n'existe pas : il est le produit d'un phénomène d'imbibition *cadavérique*.

C. Bord antérieur. — Le bord antérieur ou *circonférence* de la rétine proprement dite répond à l'ora serrata de la choroïde (fig. 522) ; il prend, lui aussi, le nom d'ora serrata, c'est l'*ora serrata de la rétine* (fig. 522). La ligne qui représente ce bord se compose d'une série de festons ou arcades dont la concavité regarde en avant : leurs extrémités s'unissent et se confondent en formant des dents ou pointes, qui se dirigent également en avant vers les procès ciliaires (fig. 522, 3). Mais ces pointes sont très variables dans leur forme et leurs dimensions ; les unes sont relativement larges, les autres très minces et comme effilées ; au point de vue longueur, on en voit de très courtes, à peine marquées ; il en est d'autres, au contraire, qui sont très longues et descendent jusqu'à l'extrémité postérieure des vallées ciliaires.

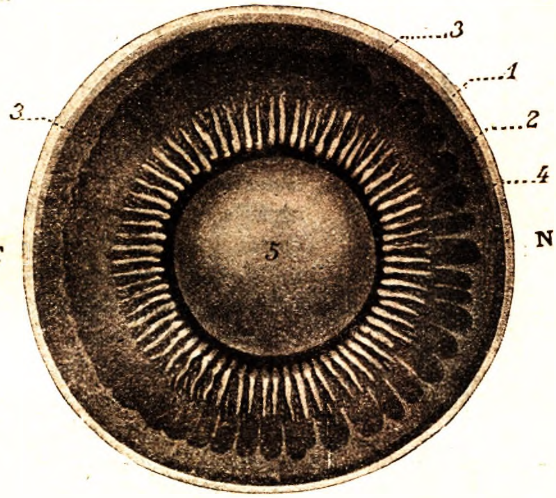


Fig. 523.
Le segment antérieur de l'œil, vu par sa face postérieure (d'après O. Schultze).
N, côté interne nasal. — T, côté externe du temporal.
1, sclérotique. — 2, choroïde et rétine ciliaire. — 3, 3, ora serrata. — 4, procès ciliaires. — 5, cristallin.

Comme nous le montre nettement la figure 523, l'ora serrata est loin d'être régulière et d'avoir partout la même configuration. Elle change, au contraire, d'aspect suivant les régions : il est à remarquer, à ce sujet, que les arcades et les pointes qui délimitent ces régions sont ordinairement plus accusées dans la région interne ou nasale que dans la région externe ou temporale.

Au niveau de l'ora serrata, le bord antérieur de la rétine se continue directement en se modifiant toutefois dans sa structure, avec la portion ciliaire de la rétine, que nous étudierons plus loin (p. 627). Nous devons auparavant faire connaître la structure intime de la rétine proprement dite.

4° **Structure de la rétine** (fig. 525, 526). — La préparation de la rétine en vue de son examen doit être très rapide pour éviter les altérations qu'elle ne tarde pas à présenter. Il faut aussitôt après le décès ou l'énucléation la fixer par une injection intra-oculaire de liquide fixateur (Zenker, formol salé). Sur les coupes antéro-postérieures, les éléments cellulaires et fibrillaires qui la composent se disposent en couches suivant un certain ordre que nous décrirons d'après la nomenclature de Ranvier et de Ramon y Cajal, adoptée par Morax.

De la choroïde au corps vitré, c'est-à-dire de dehors en dedans, on peut compter de neuf à onze couches : 1° l'*épithélium pigmentaire*; 2° la *couche des cônes et des bâtonnets*;

3° la *membrane limitante externe* ; 4° la *couche des cellules visuelles ;* 5° la *couche basale* ; 6° la *couche des cellules bipolaires* ; 7° la *couche des cellules unipolaires* ; 8° le *plexus cérébral* ou *couche plexiforme interne* ; 9° la *couche des cellules ganglionnaires* ; 10° la *couche des fibres optiques* ; 11° *limitante interne.*

1° *Épithélium pigmentaire* (fig. 525) (*couche épithéliale ou pigmentaire de* CAJAL). — Elle est formée de cellules cylindriques dont le noyau est situé dans la partie externe (par rapport au centre du globe oculaire) et dont la partie interne est bourrée de granulations pigmentaires. Cette partie interne présente des prolongements qui s'insinuent entre les cellules de la zone suivante. Il y a deux sortes de granulations pigmentaires : *a*, celles de la cellule même, qui sont arrondies ; *b*, celles des prolongements, qui ont la forme de petits cristaux. Ces dernières granulations jouissent de la propriété de s'allonger plus ou moins le long des bâtonnets et des cônes suivant la quantité de lumière qu'ils reçoivent.

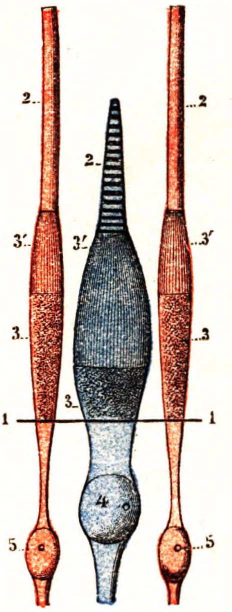


Fig. 524.
Article interne et article externe des cônes et des bâtonnets (*schématique*).

1, membrane limitante externe. — 2, article externe. — 3, article interne, avec : 3', corps intercalaire filamenteux de RANVIER. — 4, grain de cône — 5, 5, grains de bâtonnets.

2° *Couche des cônes et des bâtonnets* (*couche des cellules visuelles de* RAMON Y CAJAL). Cette couche ne devrait pas être séparée des couches suivantes, car, d'après la conception de CAJAL, les cônes et les bâtonnets ne sont que les prolongements de la couche des corps des cellules visuelles, ancienne couche des grains externes. Il est plus commode toutefois de suivre la description de RANVIER.

a. *Les bâtonnets* (fig. 524) forment des filaments rectilignes qui présentent deux segments de structure différente : l'article externe, vitreux, qui, d'après BOLL, serait formé de plaquettes arrondies empilées. Dans l'œil maintenu dans l'obscurité, ce segment présente une coloration rouge due à la présence du *pourpre rétinien.* Il se colore en noir par l'acide osmique. L'article interne prend les colorations protoplasmiques et se colore en rouge par le carmin. Les deux articles sont séparés par une ligne très nette, le *disque intermédiaire de Graeff.*

b. *Les cônes* (fig. 524) ont une forme de bouteille et se divisent également en deux segments. Le segment externe se colore moins fortement par l'acide osmique que celui des bâtonnets et il ne contient pas de pourpre rétinien. Le segment interne se colore comme celui des bâtonnets ; on admet que, dans les deux formations, il s'agirait de protoplasma de nature myoïde, jouissant de propriétés contractiles sous une excitation lumineuse.

3° *Membrane limitante externe.* — Elle apparaît comme une ligne étroite et continue sur laquelle les cônes et les bâtonnets s'implantent dans un hérissement des fibres qui la composent (corbeilles ciliées de SCHULTZE). Elle est formée par la terminaison des fibres de Muller, que nous retrouverons plus loin. Comme les prolongements des cellules de la couche pigmentaire viennent s'insérer sur ces corbeilles ciliées, on voit que les bâtonnets se trouvent ainsi isolés du haut en bas (RENAUT).

4° *Couche des cellules visuelles* (*couche granuleuse externe*). — Elle est constituée par la juxtaposition des noyaux cellulaires des cônes et des bâtonnets (grains de cônes et de bâtonnets). Ces grains sont reliés aux articles internes des cellules correspondantes par des prolongements protoplasmiques ou fibres (fibres de cônes et de bâtonnets). Les fibres de cônes sont plus courtes et plus épaisses que celles des bâtonnets ; il

en résulte que les grains de bâtonnets sont plus éloignés de la limitante externe que les grains de cônes.

5° *Couche basale* (*couche plexiforme externe* de CAJAL). — Peu épaisse et d'apparence fibrillaire ; c'est la zone d'articulation des pieds des cônes et des bâtonnets avec les prolongements ascendants des cellules bipolaires.

6° *Couche des cellules bipolaires ou granuleuse interne* (fig. 525, 4). — Cette couche

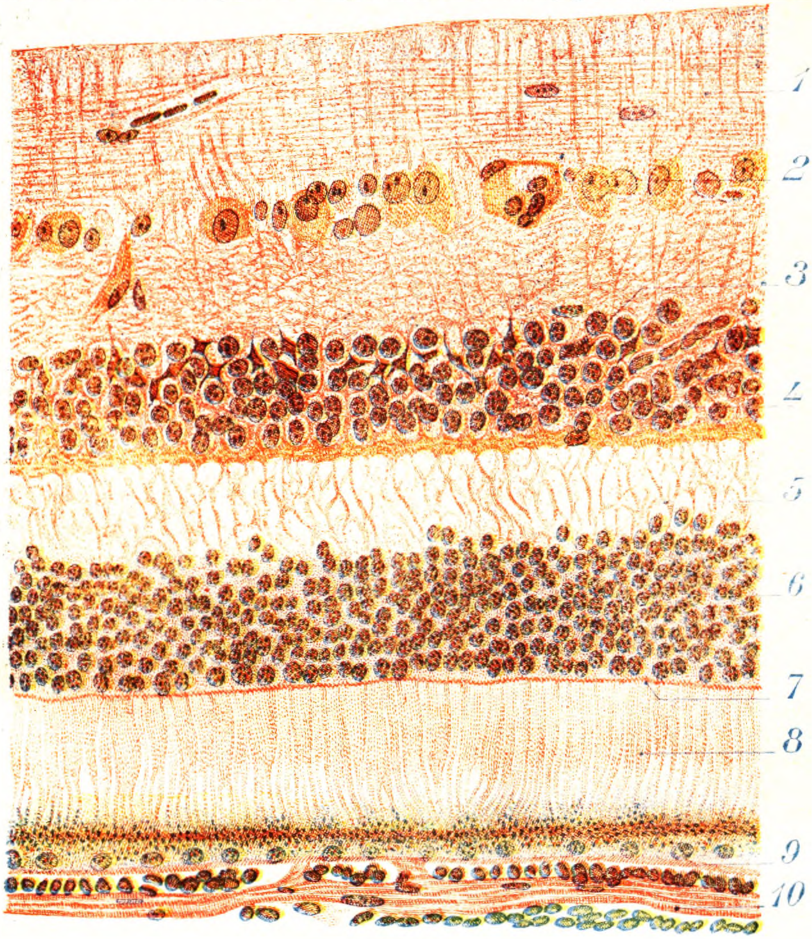


Fig. 525.

Structure de la rétine humaine normale (LAGRANGE et MAWAS).

1, couche des fibres optiques. — 2, cellules ganglionnaires. — 3, plexus central (couche plexiforme interne). — 4, cellule bipolaires (c. granuleuse interne). — 5, couche plexiforme externe. — 6, cellules visuelles. — 7, limitante externe. — 8, cônes et bâtonnets. — 9, épithélium pigmentaire. — 10, choroïde.

comprend deux sortes de cellules, bien connues depuis les travaux de RAMON Y CAJAL

a. *Les cellules horizontales* (fig. 526, II, 1, 2, 3), dont les prolongements sont horizontaux ; CAJAL les subdivise elles-mêmes en deux groupes : les externes et les internes, ces dernières pouvant avoir ou non des prolongements.

b. *Les cellules bipolaires :* ce sont les plus nombreuses. Elles présentent des panaches dendritiques verticaux et aplatis. Elles s'articulent ainsi soit avec les cônes, soit avec les bâtonnets, soit encore avec les deux à la fois. Leur cylindraxe est unique et se termine dans la couche plexiforme interne.

7° *Couche des cellules unipolaires* (*cellules amacrines* de CAJAL ; de α privatif, μακρὸς, long, ἶνος, fibre). — Elles sont encore appelées *spongioblastes*. Elles sont disposées en une rangée contre la couche plexiforme, où leurs prolongements pénètrent (fig. 526, II, 4 et 5). Elles ne présentent pas de cylindraxe (DOGIEL). CAJAL distingue des amacrines à prolongements diffus, des amacrines à prolongements stratifiés et des amacrines d'association.

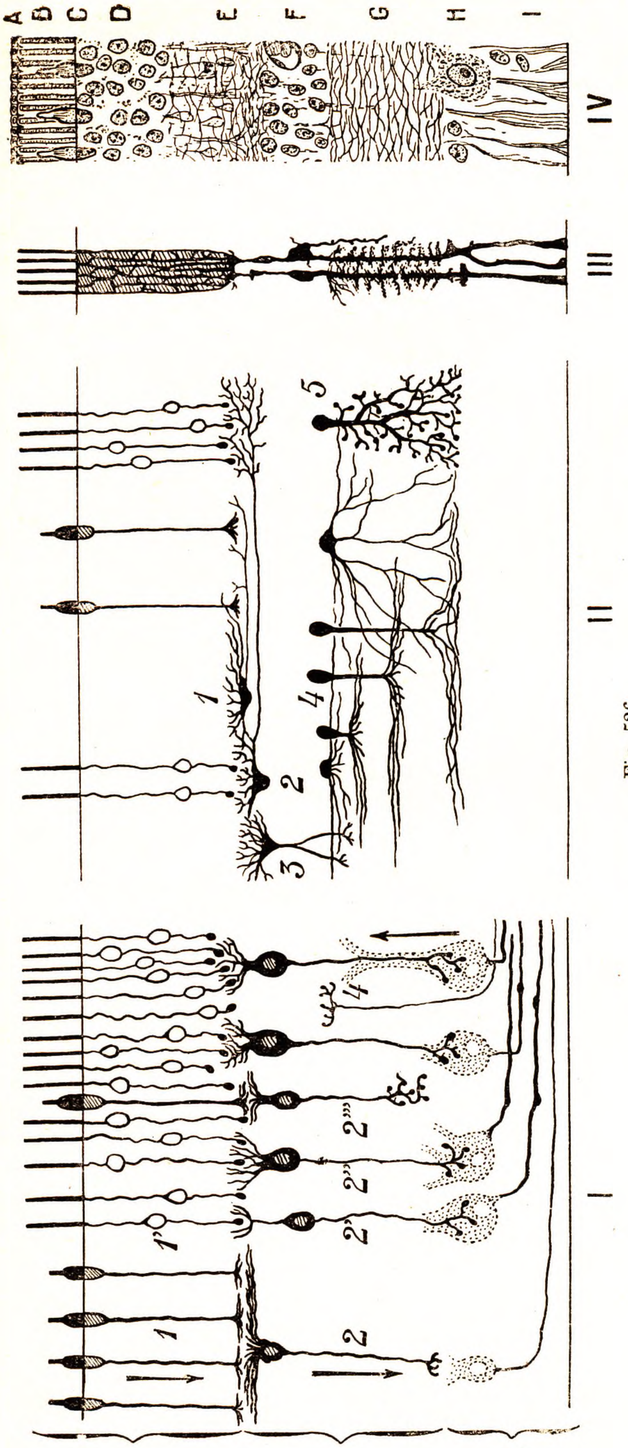


Fig. 526.

Structure de la rétine (schéma exécuté par NOEL, d'après CAJAL).

En I, les trois neurones rétiniens : A, 1er neurone sensoriel ; — B, cellule bipolaire ; — C, neurone central avec : 1, cône ; 1', bâtonnet ; 2, 2', 2'', cellules bipolaires ; 4, terminaison d'un neurone centrifuge de Cajal. — II. Cônes et bâtonnets en relation avec les cellules horizontales : 1, 2, 3, 4 et 5, spongioblastes ou cellules amacrines. — III. Cellules de soutènement en rapport avec les bâtonnets. — IV. Les 9 couches de la rétine d'après CAJAL (schématique).

8° *Plexus cérébral* (*couche plexiforme interne* de CAJAL). — Il faut un très fort grossissement pour observer cette couche qui apparaît finement striée (fig. 525, 3). Les fibrilles qui la composent proviennent des cellules multipolaires et des fibres de Muller ; viennent encore s'y joindre des prolongements descendants des cellules amacrines. Il ne s'y voit aucune cellule ; c'est une zone d'association.

9° *Couche des cellules ganglionnaires ou multipolaires* (fig. 525, 2). — Ce sont les cellules d'origine du nerf optique. Elles forment en général une couche

unique, sauf autour de la macula, où elles s'entassent pour former jusqu'à huit ou dix couches. Elles sont transparentes à l'état frais et possèdent un noyau à double contour et un nucléole volumineux ; par la méthode de NISSL, on y met en évidence des blocs colorés en bleu qui paraissent être des matériaux de nutrition. Leurs dendrites vont à la couche plexiforme interne et leur cylindraxe va à la couche des fibres optiques. D'après la forme de leur dendrites, CAJAL distingue des cellules monostratifiées, pluristratifiées, diffuses. Certaines unissent sur le même cylindraxe : ce sont les cellules jumelles de DOGIEL et GREEFF. A leur côté se voient des cellules araignées de nature névroglique et des cellules amacrines. Les fibres de Muller s'insinuent entre toutes ces cellules.

10° *Couche des fibres optiques* (fig. 525, 1). — Elle est formée par les cylindraxes des cellules ganglionnaires qui convergent vers la papille. Ces cylindraxes s'unissent en faisceaux, parmi lesquels se différencie un faisceau direct papillo-maculaire. CAJAL, puis VAN GEHUCHTEN y ont isolé des fibres à direction centrifuge qui remontent jusqu'aux cellules amacrines, où elles finissent en arborisations libres.

11° *Membrane limitante interne.* — Elle apparaît comme une fine ligne qui sépare la rétine de la membrane hyaloïde du vitré, dont on peut la séparer par une injection. Certains font remarquer qu'elle ne paraît pas avoir l'existence propre, mais qu'elle n'est qu'une mosaïque formée par la juxtaposition des pieds des fibres de Muller; elle manque, en effet, au niveau de la papille.

Les fibres de Muller vont d'une limitante à l'autre. On a beaucoup discuté sur leur nature ; MORAX paraît adopter l'opinion de CAJAL, qui en fait des fibres-cellules de nature névroglique ; leur noyau est au niveau de la couche des grains internes. Dans la fovea, elles prennent un trajet en baïonnette. En outre, la névroglie est représentée par les cellules araignées que l'on retrouve jusque dans la papille.

Si nous faisons en quelque sorte la synthèse de toutes ces assises et que nous les envisagions au point de vue fonctionnel, nous constatons qu'on peut distinguer dans la rétine quatre sortes d'éléments différents :

a. *L'épithélium pigmentaire*, émanation de la paroi externe de la papille optique ;

b. *Les appareils récepteur et transmetteur* de l'excitation lumineuse, qui comprennent : *a.* les cellules sensorielles, c'est-à-dire le cône et le bâtonnet, organes récepteurs ; *b.* un neurone d'association, la cellule bipolaire ; *c.* le neurone transmetteur, c'est-à-dire la cellule ganglionnaire, homologue d'un centre ;

c. *Un système d'association*, dont les éléments, disposés transversalement, établissent une liaison entre des éléments distants appartenant à une même catégorie de neurones. Parmi les cellules d'association, rappelons les cellules horizontales et les cellules amacrines ;

d. *Des éléments de soutènement* qui maintiennent tous les éléments de l'appareil sensoriel dans leurs rapports réciproques. Ces éléments sont les cellules de Muller et les cellules névrogliques.

5° **Marche des impressions lumineuses dans la rétine.** — Nous venons, dans les pages qui précèdent, d'étudier une à une les dix couches constitutives de la rétine, telles que nous les ont fait connaître les recherches déjà anciennes de MULLER et de SCHULTZE et les travaux plus récents de RANVIER, de SCHIFFERDECKER, de KRAUSE, de DOGIEL, de TARTUFFERI, de RAMON Y CAJAL, etc. Nous pouvons, maintenant que la constitution anatomique de ces différentes couches nous est bien connue, nous faire une idée très nette de la marche des impressions lumineuses dans la tunique nerveuse de l'œil (voy. fig. 527).

Les impressions lumineuses, recueillies au-dessous de la couche pigmentaire par les bâtonnets et les cônes, sont transportées tout d'abord, par le prolongement central des cellules visuelles (fibres de bâtonnets et fibres de cônes), à la couche plexiforme externe. Là, elles sont reprises par les prolongements ascendants des cellules bipolaires et transmises, par les prolongements descendants de ces mêmes cellules bipolaires, aux cellules nerveuses de la couche ganglionnaire, lesquelles, par un trajet complexe

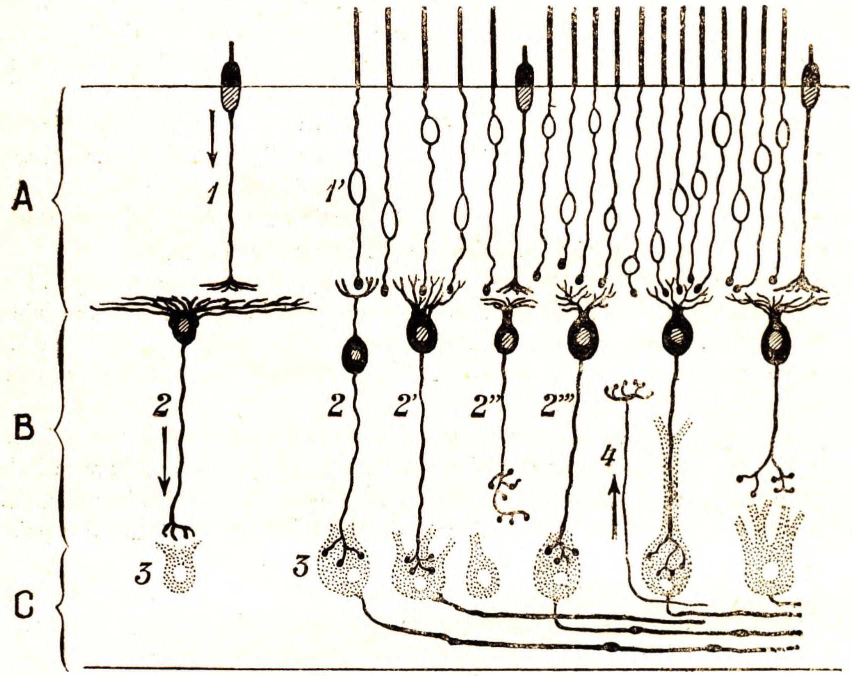


Fig. 527.

Les trois neurones et la marche des impressions lumineuses.

A, cellules sensorielles. — B, cellules bipolaires. — C, cellules ganglionnaires. Les → indiquent le sens suivi par l'excitation.
1, cône. — 1', bâtonnet. — 2, cellule bipolaire et ses différentes variétés. — 3, cellule ganglionnaire. — 4, terminaison d'un neurone centrifuge (CAJAL).

mais étudié précédemment (voy. t. II), les conduisent jusqu'aux centres corticaux de la vision.

Comme on le voit, la voie de conduction optique, abstraction faite des cellules visuelles, que l'on peut considérer comme des cellules neuro-épithéliales hautement différenciées, comprend au moins deux neurones superposés : un *neurone périphérique*, homologue du neurone périphérique de la voie sensitive générale, qui est représenté par les cellules bipolaires ; un *neurone central*, qui est formé par les cellules ganglionnaires et dont le prolongement cylindraxile s'étend, par le nerf optique, le chiasma, la bandelette optique et le faisceau optique intracérébral, jusqu'à la sphère visuelle (voy. t. II, *Voies optiques*).

Est-il besoin de rappeler qu'ici, comme pour les autres chaînes de neurones, la transmission se fait *par contact* et non *par anastomose* ? C'est par simple contact que les sphérules des bâtonnets et les pieds des cônes transmettent les excitations lumineuses aux prolongements protoplasmiques des cellules bipolaires et c'est encore par simple contact que les panaches cylindraxiles de ces cellules bipolaires transmettent ces mêmes

excitations aux cellules nerveuses ganglionnaires ou à leurs prolongements protoplasmiques.

6° **Structure des zones spéciales de la rétine visuelle.** — La rétine visuelle présente des régions de structure différente. Ce sont : la *papille optique*, la *macula* ou fovea centralis, et l'*ora serrata*.

a. *Papille optique.* — Nous avons vu déjà sa morphologie extérieure. A son niveau, la rétine n'existe pas. On n'y rencontre que les fibres du nerf optique qui traversent

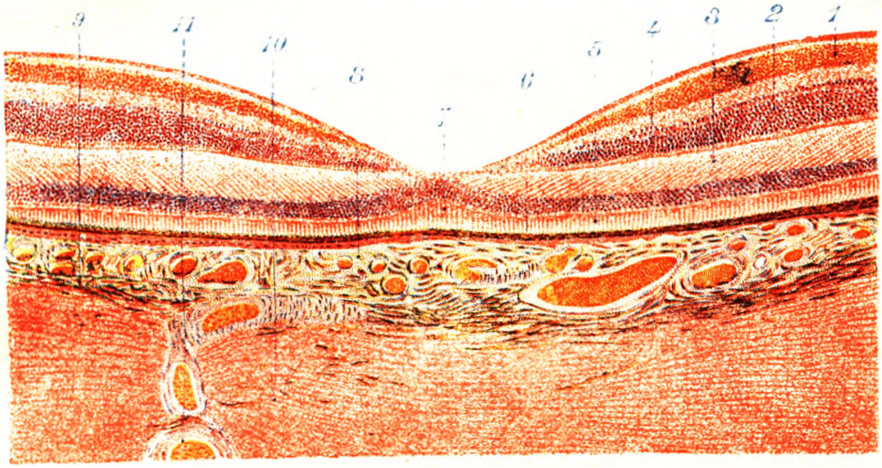


Fig. 528.

Structure de la région maculaire et de la fovea centralis (d'après LAGRANGE et MAWAS).

1, fibres optiques. — 2, cellules bipolaires. — 3, plexiforme externe. — 4, cellules visuelles. — 5, cônes et bâtonnets en dehors de la fovea. — 6, épithélium pigmentaire. — 7, couche des cônes (les bâtonnets ont disparu). — 8, choroïde. — 9, lamina fusca. — 10, choroïde.

la lame criblée. La papille devient ainsi la région aveugle de la rétine, le *punctum cæcum* des physiologistes. Dans certains cas, il existe cependant une ondulation particulière de la rétine qui entoure la papille d'un léger bourrelet (BARD). Il en résulte un effacement physiologique de la tache aveugle, phénomène déjà signalé par TSCHERMAK.

b. *Macula ou fovea centralis* (fig. 528 et 529). — La tache jaune ou macula lutea est située sur l'axe optique de l'œil. Elle est la zone où la vision atteint le maximum de netteté. Sa coloration jaune est déterminée par un pigment disséminé dans les couches rétiniennes. Elle nous présente, comme nous l'avons déjà vu, deux parties : le bord ou pourtour et un centre déprimé ou papille, la fovea centralis. Le pourtour est formé par les couches rétiniennes, caractérisées ici par un plus grand développement des cellules ganglionnaires et la disparition progressive des bâtonnets. Au niveau de la *fovea centralis*, les bâtonnets ont disparu. L'ordonnancement cellulaire est disposé de telle sorte que les éléments profonds, qui sont dans les autres régions de la rétine interposés entre la lumière et les cellules visuelles (cônes et bâtonnets), sont atténués, ont diminué d'importance, comme si tous ces éléments s'effaçaient pour permettre à la lumière d'arriver plus intense sur les cônes. Ceux-ci sont devenus très nombreux, amincis, sériés et allongés. A chaque cône correspond une cellule bipolaire et une cellule ganglionnaire.

c. *Ora serrata.* — Elle représente le bord antérieur de la rétine visuelle (fig. 522). A son niveau, les cellules visuelles ont disparu ainsi que les cellules ganglionnaires (fig. 530). Les fibres de Muller augmentent. Chez les individus âgés, elles délimitent par leur fusion

des cavités résultant de l'atrophie des éléments propres de la rétine : on leur donne le nom de *lacunes de Blecssiz.*

7° Circulation rétinienne. — *A.* CONDITIONS DE LA CIRCULATION. — La rétine a une circulation spéciale, pour ainsi dire indépendante de celle des autres membranes de l'œil. Elle présente des particularités intéressantes à signaler. Remarquons tout d'abord que cette circulation se passe à l'intérieur d'une cavité close, dans un organe dont les parois sont *pratiquement* inextensibles (BAILLIART) : les modifications de la pression interne de l'œil sont incapables de dilater ces parois, de telle sorte que la tension

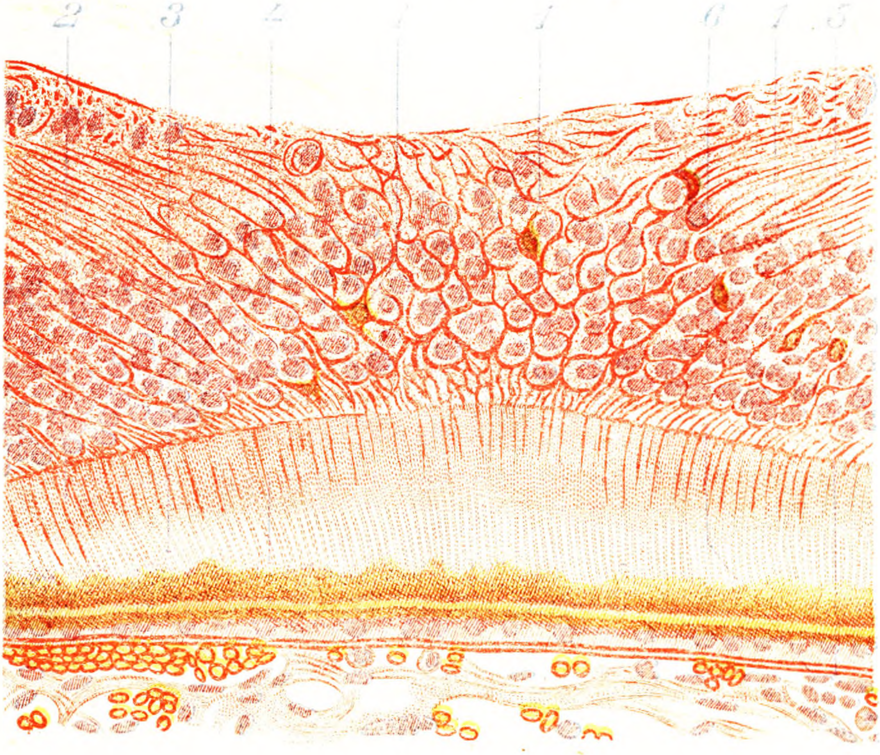


Fig. 529.

Fovea humaine normale. — Système névroglique de soutènement (LAGRANGE et MAWAS).

1, 1, cellules névrogliques. — 2, 3, couche des cônes. — 4, épithélium pigmentaire. — 5, limitante externe. — 6, choroïde.

intra-oculaire s'exerce sur les vaisseaux rétiniens, et que, d'autre part, la dilatation et la contraction de ces derniers retentissent à leur tour sur la tension des milieux de l'œil. Il existe là une analogie intéressante entre la circulation cérébrale et la circulation rétinienne, qui, toutes deux, s'établissent dans un espace clos, dont elles supportent et modifient la pression.

Normalement, les écarts de pression qui se produisent dans ces cavités closes sont très faibles. Les écarts, lorsqu'ils ne dépassent pas une certaine limite, sont compensés par les mouvements passifs des sinus veineux intracraniens, dont la diminution de contenu peut compenser l'élévation de pression intracranienne. Dans la cavité oculaire, les larges veines vorticineuses représentant les sinus craniens, peuvent jouer le même rôle. En

réalité, la circulation rétinienne, comme la circulation cérébrale, s'établit dans un milieu dont la pression reste à peu près toujours constante (BAILLIART). Il est intéressant d'insister sur cette analogie des deux circulations et de signaler ce fait que la rétine, émanation directe du cerveau, possède, comme celui-ci, une irrigation qui s'établit dans les mêmes conditions mécaniques.

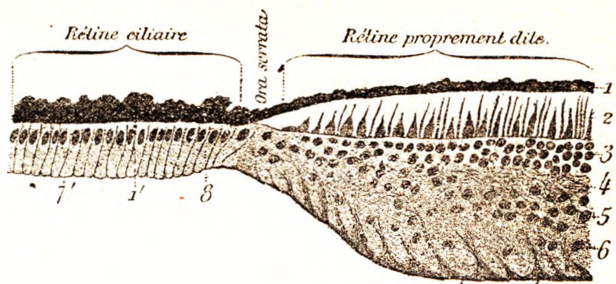


Fig. 530.

Transformations que subit la rétine au niveau de l'ora serrata (d'après GREEFF).

1, épithélium pigmenté de la rétine proprement dite, se prolongeant en avant pour former 1', l'épithélium pigmenté de la rétine ciliaire. — 2, couche des bâtonnets et des cônes. — 3, couche granuleuse externe. — 4, couche plexiforme externe. — 5, couche granuleuse interne. — 6, couche des cellules nerveuses. — 7, pieds des fibres de Muller, formant par leur ensemble 7', 7', la membrane limitante. — 8, cellules claires de la rétine ciliaire, représentant à elles seules tous les éléments de la rétine proprement dite qui dérivent du feuillet interne de la vésicule oculaire secondaire.

Pour renforcer encore l'analogie, signalons dès maintenant ce fait que les artères rétiniennes sont *terminales* au même sens que les artères du cerveau, c'est-à-dire qu'elles ne communiquent pas entre elles, si ce n'est par le réseau capillaire. Toute oblitération d'une artériole, si minime soit-elle,

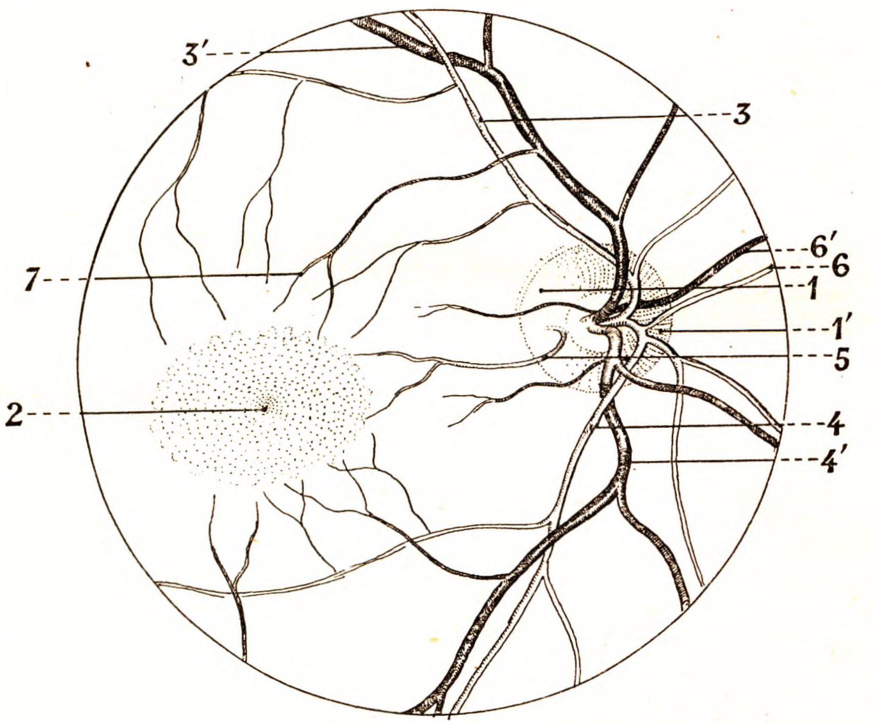


Fig. 531.

La papille et la macula (œil droit). Circulation rétinienne sur la papille (Pr P. BONNET).

1, papille (secteur temporal). — 1', papille (secteur nasal). — 2, macula. — 3', 3, artère et veine temporales supérieures. — 4, 4', artère et veine temporales inférieures. — 5, artère cilio-rétinienne. — 6, 6', artère et veine nasales. — 7, vaisseaux maculaires.

entraîne l'arrêt de la circulation dans son territoire. Il est encore intéressant de signaler l'indépendance des veines rétiniennes, bien qu'il existe cependant quelques anastomoses rares entre veinules.

B. Artères. — L'artère centrale de la rétine assure la circulation de la membrane nerveuse de l'œil. Exceptionnellement, comme nous le verrons plus loin, quelques artérioles peuvent provenir d'une artère cilio-rétinienne.

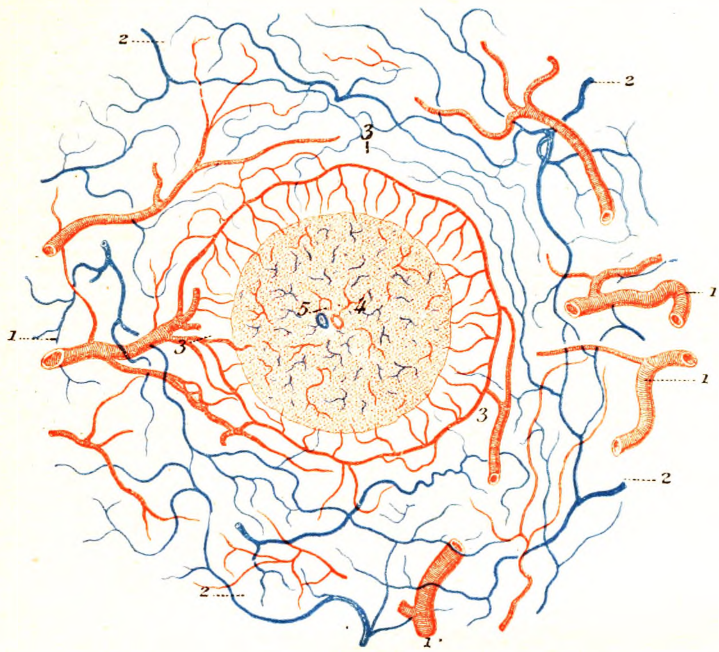


Fig. 532.

Vaisseaux sanguins de la sclérotique et du nerf optique, vus sur une coupe frontale passant par la lamina cribrosa (d'après Leber).

1, artères ciliaires courtes postérieures. — 2, veines. — 3, 3, 3, cercle artériel du nerf optique ou cercle de Haller. — 4, 5, artère et veine centrales de la rétine. — On voit nettement, du cercle de Haller, se détacher de fines artérioles qui se dirigent vers le nerf optique, le pénètrent et s'anastomosent dans son épaisseur avec les artères qui appartiennent en propre au cordon nerveux.

a. *L'artère centrale*, que nous avons déjà décrite en partie (voy. Angéiologie), est une collatérale de l'ophtalmique, branche de la carotide interne. Elle abandonne l'ophtalmique après l'origine d'une artériole duremérienne, et souvent aussi après l'origine de l'artère lacrymale. Elle s'applique contre le côté externe du nerf optique et pénètre à l'intérieur de ce nerf à une distance de 10 à 12 millimètres et demi en arrière de la sclérotique.

A partir de ce point, elle suit l'axe central du nerf, ou abandonne peu de rameaux, la plupart de ces vaisseaux venant du cercle de Haller (fig. 534), jusqu'à la papille où elle se bifurque. Cette bifurcation se fait classiquement de la façon suivante : le tronc principal se partage en deux branches, l'une *ascendante* ou *supérieure*, l'autre *descendante* ou *inférieure* (fig. 531). Chacune de ces artères se divise à son tour en deux branches secondaires, l'une *interne* ou *nasale*, l'autre *externe* ou *temporale*, lesquelles se ramifieront dans toute l'étendue de la rétine, comme nous l'étudierons plus loin.

Variations du mode de division de l'artère centrale de la rétine (fig. 534). — Le mode de division de l'artère centrale de la rétine au niveau de la papille présente, comme celui de toutes les artères, de nombreuses variations individuelles. Voici quelles sont, d'après Magnus (*Die mikrosk. Gefässe der menschl. Netzhaut*, Leipzig, 1873), les quatre formes principales que l'on peut observer chez l'homme :

1° L'artère centrale parcourt toute la papille sans se diviser ; puis, arrivée au niveau du bord, elle se partage en deux branches, l'une supérieure, l'autre inférieure ; chacune de ces branches se subdivise à son tour en deux rameaux, un rameau externe ou temporal et un rameau interne ou nasal ;

2° Immédiatement à sa sortie du nerf optique, l'artère centrale se divise en deux branches, lesquelles se subdivisent à leur tour comme d'habitude, chacune en deux rameaux, un rameau temporal et un rameau nasal ;

3° L'artère centrale se divise déjà profondément dans le tronc même du nerf optique et arrive à la papille en deux branches, qui se subdivisent elles-mêmes en rameau temporal et rameau nasal. Cette disposition est une des plus fréquentes ;

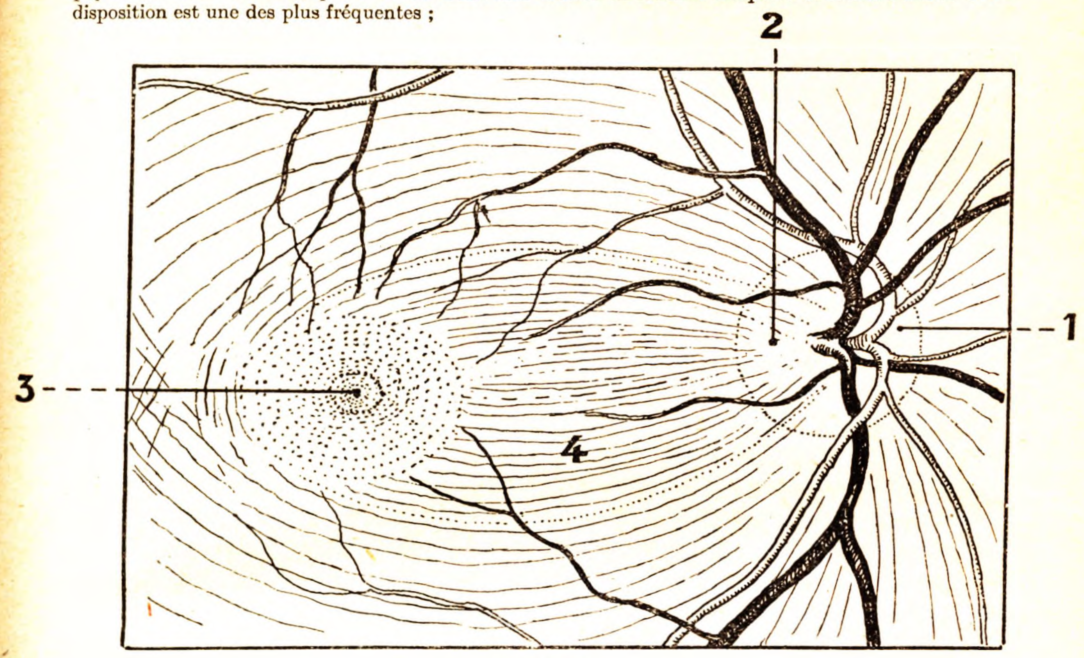


Fig. 533.

Le faisceau papillo-maculaire et sa vascularisation (côté droit) (Pr P. Bonnet).

1, papille, côté nasal. — 2, papille, côté temporal. — 3, macula. — 4, faisceau papillo-maculaire.

4° L'artère centrale se divise, dans le tronc même du nerf optique, en ses quatre rameaux qui, dans ce cas, apparaissent isolément à la surface de la papille.

Ces variations anatomiques dans le mode de division de l'artère centrale de la rétine déterminent naturellement des variétés d'aspect de la papille optique, vue à l'ophtalmoscope. Nous reproduisons ici (fig. 534) le schéma de Rollet qui, mieux qu'une longue description, nous fait connaître ces variétés d'aspect suivant le point où se produit la bifurcation par rapport à la surface de la papille : *a* et *b*, l'artère centrale se bifurque à la surface même de la papille, on voit nettement (A et B) cette bifurcation à l'ophtalmoscope ; *c*, bifurcation en arrière de la lame criblée, invisible à l'ophtalmoscope, on voit (C) deux artères nettement isolées ; (D) *d*, il s'est fait deux bifurcations successives en arrière de la lame criblée et les quatre artères sortent isolément de la papille : *e*, il s'est fait trois bifurcations successives en arrière de la lame criblée et les artères rétiniennes sont alors divisées chacune en deux branches à leur pénétration dans l'œil, ce qui fait (E) huit branches artérielles au niveau de la papille. Cette dernière disposition est exceptionnelle.

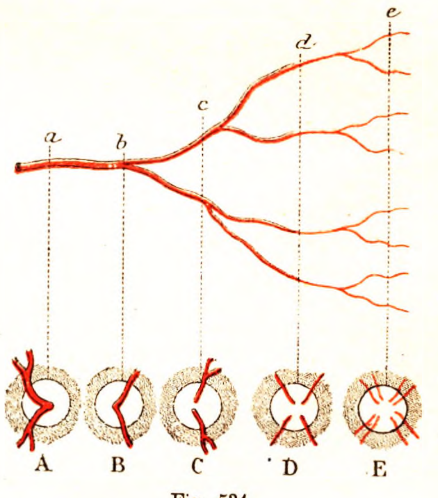


Fig. 534.

Schéma de Rollet, montrant les variétés d'aspect de la papille suivant le mode de division de l'artère centrale.

(Pour l'explication des lettres, voyez le texte.)

b. *Artères cilio-rétiniennes.* — La rétine peut accessoirement être irriguée par des artères cilio-rétiniennes. Rappelons en passant que ces artères proviennent des ciliaires courtes postérieures

qui forment au niveau de la lamina cribrosa le cercle de Haller. Il est exceptionnel, mais cela existe cependant, de voir une artère choroïdienne fournir à la rétine. JACKSON et BAILLIART, ayant examiné un très grand nombre d'yeux à l'ophtalmoscope (1.000 pour JACKSON, 100 pour BAILLIART), ont constaté l'existence de ces vaisseaux dans 20 p. 100 des cas. Le cercle de Haller fournit notamment dans quelques cas une artère maculaire interne qui se distribue au tiers interne de la macula. Les deux tiers externes de celle-ci sont irrigués par deux autres artères maculaires : 1° l'*artère maculaire supérieure*, qui se détache de la branche temporale supérieure de l'artère centrale de la rétine ; 2° l'*artère maculaire inférieure*, qui provient de la branche temporale inférieure.

C. VEINES. — Les veines de la rétine présentent une disposition analogue à celle des artères (fig. 531). Schématiquement, elles se groupent en quatre rameaux principaux veines *nasales supérieure* et *inférieure*, veines *temporales supérieure* et *inférieure*, qui convergent vers le centre de la papille, pour constituer un vaisseau unique, la *veine centrale de la rétine*. Après avoir suivi, comme l'artère, l'axe du nerf optique, elle abandonne le nerf un peu avant l'artère et aboutit au tronc de la veine ophtalmique supérieure, ou, plus souvent encore, directement dans le sinus caverneux. D'après certaines recherches de FESTAL, la veine centrale de la rétine, au sortir du nerf optique, contribuerait habituellement à former un réseau, qui serait complété par les veinules propres du nerf optique et par celles du tissu cellulo-adipeux ambiant. Ce réseau présente, d'autre part, de nombreuses communications avec la veine ophtalmique supérieure.



Fig. 535.
Vaisseaux sanguins de la macula
(d'après BOHM et DAVIDOFF).
1, réseau capillaire à larges mailles de la macula lutea. — 2, fovea centralis, entièrement dépourvue de vaisseaux.

Rappelons que la veine ophtalmique contracte de nombreuses anastomoses avec les veines voisines (veine faciale, veines des fosses nasales, veines lacrymales et temporales). Rappelons encore que le courant de la veine ophtalmique se fait habituellement de l'orbite vers le crâne, c'est-à-dire vers le sinus caverneux, mais peut se faire en sens inverse en cas d'obstruction de ce sinus.

On conçoit que tout obstacle dans la circulation normale de la veine ophtalmique retentisse sur la circulation rétinienne.

D. TRAJET DES VAISSEAUX RÉTINIENS. — Le trajet des vaisseaux rétiniens se suit depuis la papille où ils émergent jusqu'à la périphérie de la rétine. Au niveau de la papille, leur calibre est assez gros, puisqu'il atteint quelques dixièmes de millimètre : le calibre des veines atteint 245 μ, celui des artères 210 μ. Au fur et à mesure que l'on s'approche de la périphérie, les vaisseaux se divisent successivement et deviennent rapidement de plus en plus fins. Au niveau de l'ora serrata, les vaisseaux disparaissent.

Dans leur trajet, artères et veines s'entre-croisent souvent, s'enroulant parfois même sur un certain parcours ; mais il n'arrive jamais, à l'inverse de ce que l'on observe dans les autres régions de l'organisme, que les vaisseaux artériels et veineux cheminent à côté l'un de l'autre. Comme le fait remarquer justement Bailliart, « leur juxtaposition constituerait sans doute un tronc trop important, capable d'arrêter un trop grand nombre de rayons lumineux ».

La région de la macula apparaît particulièrement riche au point de vue vasculaire



Fig. 536.
Circulation rétinienne (capillaires), d'après une préparation de Magitot obtenue par injection de Gérota chez le nouveau-né.
Le fragment de la rétine est étalé à plat : 1, artère. — 2, veine. On voit le réseau capillaire intermédiaire entre les branches artérielles et veineuses.

(fig. 535), à l'exception de la fovea centralis, qui est dénuée de vaisseaux. Nous avons vu tout à l'heure d'où provenaient les artères maculaires interne, supérieure et inférieure. De la papille partent encore des *artères maculaires directes*, qui proviennent soit du tronc de l'artère centrale, soit de ses ramifications.

Si nous essayons d'établir les territoires vasculaires rétiniens, nous pouvons faire

remarquer, avec ROCHON-DUVIGNEAUD, que la vascularisation rétinienne comprend deux segments : l'un supérieur, l'autre inférieur, territoires déterminés par la division primitive du vaisseau en branches supérieure et inférieure. Comme on le voit, cette division vasculaire ne répond pas à la division des territoires nerveux : nous savons en effet que les fibres du nerf optique, disposées schématiquement en un faisceau croisé et en un faisceau direct, divisent la rétine en deux segments : l'un externe ou temporal, l'autre interne ou nasal.

E. CAPILLAIRES RÉTINIENS (fig. 536). — Le réseau capillaire rétinien comprend deux étages : l'un externe, l'autre interne. Le *réseau externe* est à mailles serrées et occupe la couche des cellules unipolaires et bipolaires ; tandis que le *réseau interne*, à mailles plus larges, s'étale dans la couche des fibres optiques et des cellules multipolaires. Les veines rétiniennes naissent du réseau interne.

Cette disposition des capillaires est importante à retenir. Elle nous montre que *seule la partie nerveuse et cérébrale de la rétine est vascularisée, tandis que la partie sensorielle ou neuro-épithéliale est privée de vaisseaux.* De ce fait, il résulte que la macula dénuée de couche cérébrale est elle-même avasculaire dans sa portion centrale, la fovea centralis. Le réseau capillaire, extrêmement fin, se développe autour de la fovea et ne l'atteint pas (fig. 535). On peut dire que la fovea est « une maille de ce réseau capillaire », un véritable trou dont les dimensions varient de $0^{mm},13$ à $0^{mm},80$ de diamètre. En arrière d'elle, le réseau capillaire choroïdien est extrêmement dense (FUSCH).

Le réseau sanguin de la rétine, comme nous l'avons dit, est à peu près indépendant des réseaux voisins. Au niveau de la lamina cribrosa cependant, de firs rameaux anastomotiques, décrits par LÉBER et par WOLFUNG, relient le réseau rétinien, d'une part, au réseau de la choroïde, d'autre part, au réseau interstitiel du nerf optique.

Structure des vaisseaux rétiniens. — Les artères rétiniennes sont très musclées. Les veines sont du type élastique. Des capillaires sont entourés d'une gaine semblable aux diverticules périvasculaires que l'on observe au niveau des vaisseaux cérébraux. Leur contenu communiquerait d'ailleurs avec le liquide céphalo-rachidien. On ne peut donc les assimiler à des vaisseaux lymphatiques.

NERFS VASCULAIRES. — Il existe autour de l'artère centrale de la rétine, comme autour de toutes les artères, un plexus nerveux qui provient des nerfs ciliaires et qui s'étend jusque dans la rétine en suivant les branches de bifurcation du tronc artériel. Ces nerfs sont des vaso-moteurs ayant pour fonction de régulariser la circulation rétinienne.

LERICHE a démontré expérimentalement chez l'homme l'existence de ces nerfs vaso-moteurs. Après résection de la gaine sympathique qui entoure la carotide interne, il a noté une dilatation des vaisseaux rétiniens du côté opéré. Inversement, l'excitation du sympathique cervical détermine leur vaso-constriction.

F. ANOMALIES DES VAISSEAUX RÉTINIENS. — Nous savons que les vaisseaux rétiniens peuvent se bifurquer de multiples façons au niveau de leur émergence papillaire. Le mode de distribution est si différent suivant les individus, qu'on a pu songer à en faire un signe d'identification ophtalmologique. Nous ne décrirons donc pas toutes ces variations.

Parmi les anomalies souvent rencontrées, signalons l'existence d'une anse artérielle émanant de la papille et pénétrant dans le vitré. Ces anses vasculaires sont caractérisées par ce fait que le vaisseau qui leur a donné naissance, revenu sur le plan de la papille, reprend son cours normal. Ce fait les différencie d'autres vaisseaux qui, partis de la papille, font saillie au-devant du plan rétinien. Ces vaisseaux ne sont que le reliquat plus ou moins complet des vaisseaux hyaloïdiens. L'embryologie nous apprend, en effet, que l'artère hyaloïdienne, en s'enclavant dans le nerf optique, devient l'artère centrale de la rétine. Il n'est pas étonnant que le réseau vasculaire hyaloïdien, qui disparaît à la fin de la vie fœtale, puisse présenter quelques reliquats que l'on rencontre fré-

quemment, chez les enfants de moins d'un an (TERRIEN), sous forme d'un petit filament artériel, long de 1 millimètre à 1 millimètre et demi, saillant dans le vitré et situé sur le côté nasal de la papille. Il existe des cas de persistance plus complète du réseau hyaloïdien sous forme de cordon opaque, étendu de la papille à la cristalloïde postérieure.

Signalons encore un état *hélicoïdal* des vaisseaux rétiniens (DOR, DUCAMP), qui serait dû à un état congénital (DUCAMP et BAILLIART).

G. NERFS. — Le filet nerveux, décrit par TIEDMANN et par LANGENBECK autour de l'artère centrale de la rétine, a été vainement cherché depuis par de nombreux anatomistes, qui, par suite, considèrent son existence comme fort douteuse. W. KRAUSE (1875) a pourtant observé autour de l'artère centrale de la rétine un véritable plexus nerveux, dont les branches proviennent des nerfs ciliaires et qui s'étend jusque dans la rétine, en

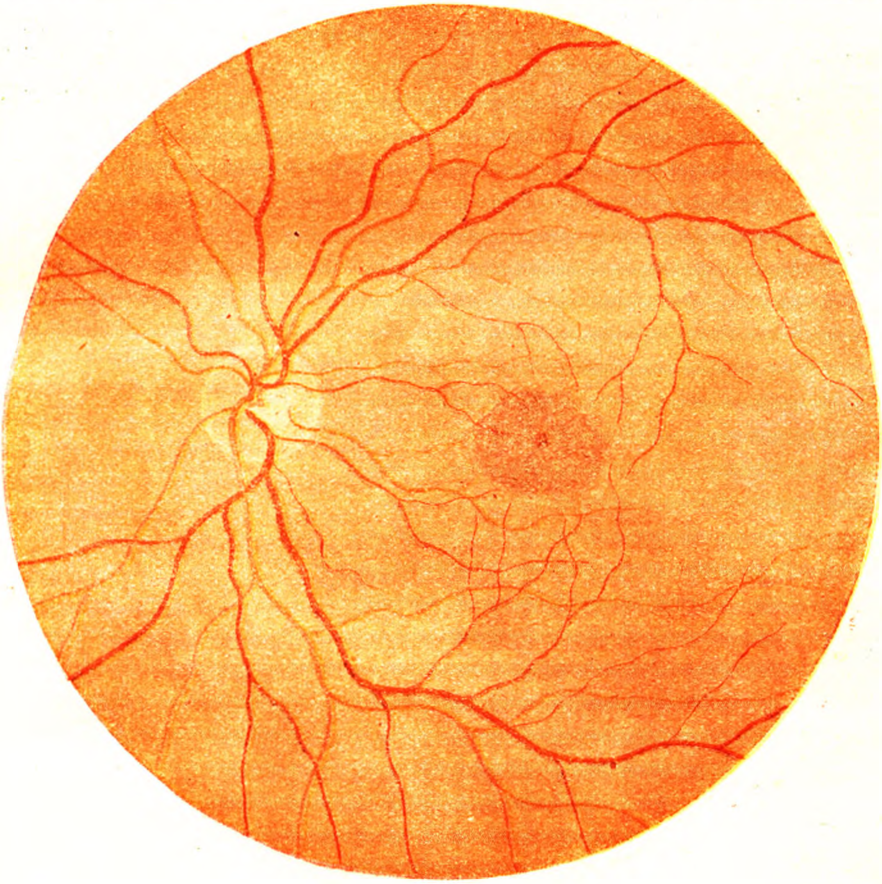


Fig. 537.
Fond d'œil normal (côté gauche) (Pr P. BONNET).
On voit, à gauche, la pupille ; à droite, la macula.

suivant les branches de bifurcation du tronc artériel. Ces nerfs sont vraisemblablement des vaso-moteurs, ayant pour fonction de régulariser la circulation rétinienne.

Image ophtalmoscopique. — A l'état normal, le fond de l'œil, examiné à l'ophtalmoscope, offre une teinte rouge orangé, qui est plus claire chez les blonds, plus foncée

chez les bruns par le fait d'une pigmentation plus ou moins abondante de l'épithélium rétinien et de la choroïde. Sur ce fond, se détache un disque circulaire d'un blanc rosé demi-transparent. C'est l'extrémité du nerf optique ou *papille.* L'aspect diaphane de ce disque est dû à la transparence des fibres nerveuses qui recouvrent sa surface. La couleur blanche est donnée par la myéline que possèdent encore les fibres optiques en abordant la lamina cribrosa ; la teinte rosée est due aux capillaires sanguins.

A la périphérie de la papille, on aperçoit un cercle blanchâtre, qui n'est autre chose que l'extrémité de la *gaine du nerf optique,* dont les fibres arrivent jusqu'au niveau de la *couche* chorio-capillaire (fig. 531). Généralement, il est plus large du côté temporal, où la couche des fibres nerveuses est plus mince. En dehors de cet anneau et à la partie temporale, il existe généralement un *liséré noirâtre,* ayant le plus souvent la forme d'un croissant : ce liséré marque la séparation de la choroïde et du nerf optique.

La papille paraît ordinairement ronde, parfois ovale. Cette dernière forme peut être réelle ; mais, le plus souvent, ce n'est qu'une simple apparence, résultant d'une déformation engendrée dans l'image du fond de l'œil par l'astigmatisme. La grandeur appa-



Fig. 538.
Papille. Excavation physiologique (Pr Paul Bonnet).

rente de la papille est variable. Elle se montre plus grande chez l'hypermétrope que chez le myope, plus grande aussi à l'image droite qu'à l'image renversée. L'excavation physiologique peut manquer, être petite, moyenne, grande, sans que la papille cesse d'être normale (fig. 537 et 538).

Du centre de la papille émergent les *vaisseaux de la rétine,* présentant dans leur

mode de ramescence les variations individuelles que nous avons indiquées plus haut.

Les *artères* ont une coloration rouge clair, tandis que les veines sont d'un rouge sombre. Le calibre des artères est un peu moindre que celui des veines. Le long du trajet des artères on aperçoit une raie brillante, qui couvre une partie du diamètre apparent. Cette strie est infiniment moins large, donc moins visible, sur les veines, dont elle n'occuperait, d'après ADAM, qu'un quatorzième du diamètre du vaisseau.

Les pulsations vasculaires, différentes suivant les artères et les veines, permettent encore de distinguer les vaisseaux entre eux. Signalons encore que, chez les sujets jeunes,

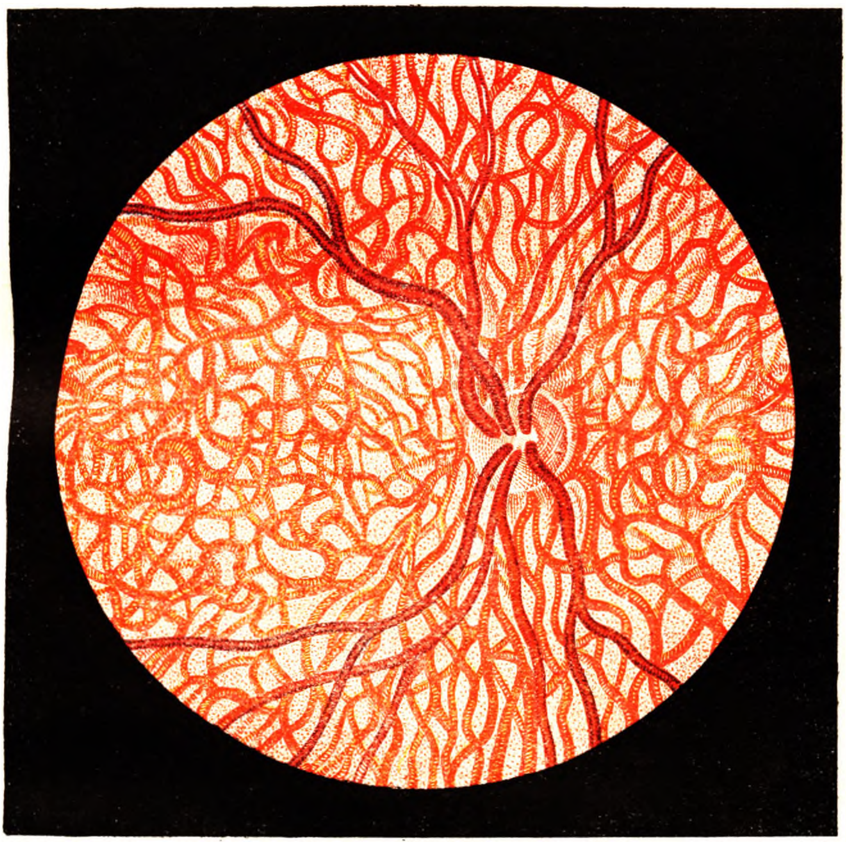


Fig. 539.

Fond d'œil d'un albinos (côté droit) (ROLLET).

Aspect rouge-feu du fond de l'œil. Papille peu distincte. Fond choroïdien légèrement rosé.

et surtout chez les enfants, les vaisseaux rétiniens sont entourés de reflets chatoyants, dont il est impossible de délimiter les contours. On explique ces reflets de la façon suivante : les vaisseaux rétiniens font, nous l'avons vu, saillie dans le corps vitré ; l'angle dièdre, formé par cette saillie vasculaire et le plan rétinien, réfléchit à la faveur de la limitante interne les rayons lumineux à la manière d'un miroir concave. Ces reflets sont particulièrement visibles à la lumière verte (éclairage de VOGT). Cet éclairage permet d'ailleurs de voir beaucoup mieux les vaisseaux qu'à la lumière ordinaire et de suivre leurs ramifications beaucoup plus loin. Ils se détachent en noir sur un fond vert, pré-

sentant, suivant leur axe, une branche plus claire, visible surtout pour les artères (Bailliart).

Chez les bruns et surtout chez les nègres, les vaisseaux rétiniens dont nous venons de parler sont les seuls visibles. Chez les blonds et surtout chez les albinos (fig.539), on voit encore par transparence le réseau choroïdien sous forme de bandelettes colorées en orangé clair ou foncé.

Du côté temporal de la papille, et à une distance équivalente à deux diamètres de cette dernière, se trouve la *macula.* Elle apparaît sous la forme d'une tache obscure, pigmentaire. A son centre, on voit un point brillant, c'est la *fovea centralis.* Il est à remarquer qu'à la partie centrale de la macula on n'observe aucune ramification vasculaire : ce dernier fait est en concordance parfaite avec les conclusions, énoncées ci-dessus, de Leber, qui a constaté l'absence complète de vaisseaux au niveau de la fovea centralis.

B. — Portion ciliaire de la rétine.

Au niveau de la zone ciliaire qui fait suite immédiatement à l'ora serrata, la rétine (*pars ciliaris retinæ*) est réduite à une mince pellicule. Elle répond, *en avant*, à la partie postérieure des pièces ciliaires et adhère intimement, en arrière, à la zone de Zinn qui la sépare du corps vitré. Nous y reviendrons plus loin.

Au point de vue de sa structure, elle se compose de deux couches de cellules, l'une externe, l'autre interne. La *couche externe*, ou *couche des cellules pigmentées*, fait suite à la couche homologue de la rétine. La *couche interne*, ou *couche des cellules claires*, est constituée par de hautes cellules cylindriques claires qui, pour certains auteurs, joueraient un rôle dans la sécrétion de l'humeur aqueuse.

C. — Portion irienne de la rétine.

Au niveau de l'iris, la tunique nerveuse de l'œil (*pars iridica retinæ*) est représentée par la couche épithéliale postérieure de cette membrane que l'on désigne ordinairement sous le nom d'*uvée.*

Cette couche, qui est la continuation de la portion ciliaire de la rétine, se compose encore ici de deux assises de cellules. Mais ces cellules sont tellement chargées de pigment que leur contour et même leurs noyaux sont complètement masqués, de telle sorte que la couche tout entière se présente, sur les coupes, sous la forme d'un liséré noir partout continu. La double couche de cellules n'est pourtant pas douteuse et se voit manifestement, comme l'ont établi les recherches de Schwalbe et de Boé, sur les iris des animaux albinos, le lapin par exemple.

α. La *couche antérieure* fait suite au pigment rétinien et, comme ce dernier, répond au feuillet externe de la vésicule oculaire secondaire. Les cellules cubiques qui la constituent reposent directement sur la membrane basale postérieure de l'iris ou membrane de Henle et qui sont remplies de granulations pigmentaires. Elles sont vraisemblablement analogues aux cellules non pigmentées de la rétine ciliaire.

β. La *couche postérieure* correspond au feuillet interne de la vésicule oculaire secondaire et fait suite aux cellules cylindriques de la portion ciliaire de la rétine. Elle se compose de cellules à contours polygonaux, qui mesurent de 25 à 35 μ d'épaisseur.

Nous devons ajouter que des cellules de la couche postérieure sont recouvertes en arrière, du côté du centre de l'œil par conséquent, par une mince lamelle hyaline, laquelle fait suite à la membrane similaire qui recouvre en dedans la rétine ciliaire et a exactement la même signification.

SECTION II

MILIEUX TRANSPARENTS ET RÉFRINGENTS

L'espace intérieur que circonscrivent les trois tuniques de l'œil se trouve comblé par des milieux liquides et solides, à la fois transparents et réfringents, que doivent traverser les rayons lumineux pour se rendre des objets éclairés aux appareils nerveux terminaux destinés à les recueillir.

Ces milieux transparents sont ordinairement disposés d'une façon telle que les rayons

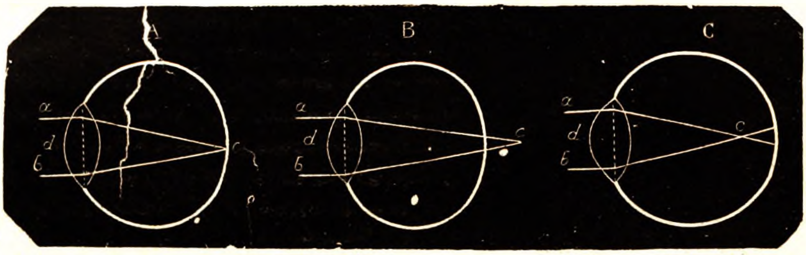


Fig. 540.

Rapport entre les dimensions du globe de l'œil et la fonction visuelle.

A, œil emmétrope (normal). — B, œil hypermétrope (trop court). — C, œil myope (trop long).
Les deux rayons lumineux *a* et *b*, venus de l'infini, après avoir traversé le dioptre, *d*, qui représente les milieux réfringents de l'œil, donnent un cône dont le sommet tombe : 1° *sur la rétine* dans l'œil *emmétrope* (A) ; 2° *en arrière de la rétine* dans l'œil *hypermétrope* (B) ; 3° *en avant de la rétine* dans l'œil *myope* (C).

lumineux qui partent d'un objet éclairé placé à l'infini viennent se réunir et former leur foyer sur la rétine : c'est là l'œil normal, l'*œil emmétrope* (fig. 540, A).

Anormalement, le pouvoir convergent des milieux de l'œil peut être diminué ou augmenté ; ou bien, ce qui revient au même, le diamètre antéro-postérieur de l'œil peut être raccourci ou agrandi.

Dans le premier cas, les rayons lumineux, provenant d'un objet placé à grande distance, formeront leur foyer au delà de la rétine : l'œil qui présente cette anomalie est dit *hypermétrope* (fig. 540, B). Dans le second cas, ces mêmes rayons lumineux formeront leur foyer en avant de la rétine : l'œil qui est ainsi constitué a reçu le nom d'*œil myope* (fig. 540, C).

Quoi qu'il en soit, les *milieux transparents de l'œil*, abstraction faite de la cornée, qui fait partie des parois de l'œil et que nous avons déjà décrite, sont au nombre de trois, savoir (fig. 541) :

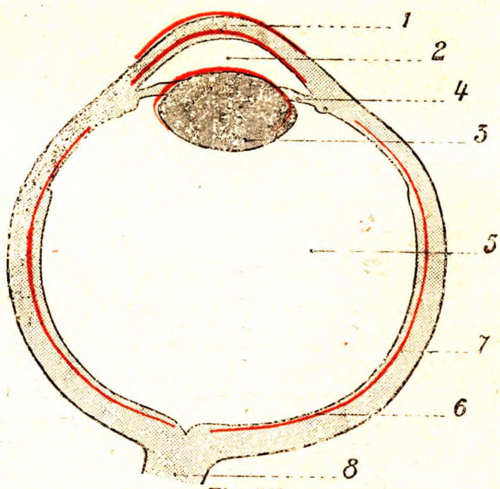


Fig. 541.

Les membranes vitreuses de la cornée, du cristallin et de la choroïde jouant le rôle d'intersurfaces des milieux transparents (d'après ROCHON-DUVIGNEAUD).

1, cornée. — 2, chambre antérieure de l'œil. — 3, cristallin. — 4, iris. — 5, corps vitré. — 6, rétine. — 7, choroïde. — 8, nerf optique.

1° Immédiatement en arrière de la cornée, l'*humeur aqueuse*, qui est contenue dans ce qu'on appelle les *chambres de l'œil* ;

2° En arrière de l'humeur aqueuse, le *cristallin* ;

3° En arrière du cristallin, le *corps vitré*.

La description des chambres de l'œil et du corps vitré étant intimement liée à celles du cristallin, nous décrirons tout d'abord cette dernière formation.

§ 1. — CRISTALLIN.

Le cristallin, le plus important des milieux transparents de l'œil, est une lentille biconvexe, placée en arrière de la pupille, entre l'iris, qu'il repousse en avant, et l'humeur aqueuse des chambres de l'œil, et le corps vitré, qui est en arrière (fig. 542). Après quelques *considérations générales* sur la lentille cristallinienne, nous examinerons successivement : 1° sa *configuration extérieure* et ses *rapports ;* 2° ses *propriétés physico-chimiques ;* 3° sa *constitution anatomique ;* 4° son *appareil de suspension* ou *zonula ;* 5° son *mode de nutrition.*

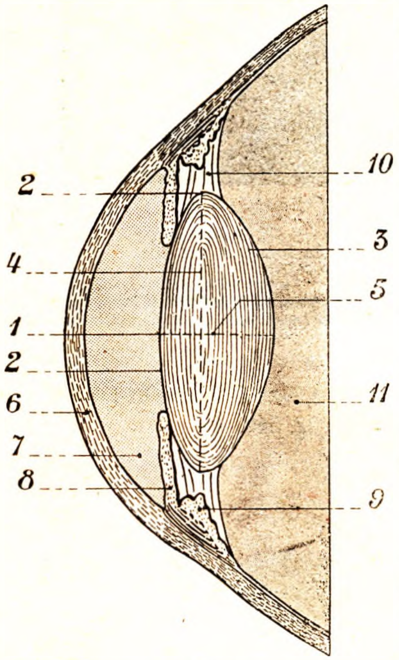


Fig. 542.
Coupe horizontale du cristallin et du segment antérieur du globe oculaire (*schéma*).

1, pôle antérieur du cristallin. — 2, sa face antérieure. — 3, sa face postérieure. — 4, diamètre équatorial. — 5, axe du cristallin ou diamètre sagittal. — 6, cornée. — 7, chambre antérieure. — 8, iris. — 9, procès ciliaire. — 10, zonule de Zinn. — 11, corps vitré.

A. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

1° **Axe.** — La lentille cristallinienne est placée à peu près verticalement. Son axe se confond à peu près avec l'axe antéro-postérieur de l'œil. Il est à remarquer, cependant, que la coïncidence des deux axes, l'axe oculaire et l'axe du cristallin, n'est jamais parfaite.

Il résulte des recherches de TSCHERNING, en effet, que le cristallin est toujours plus ou moins dévié. Sa déviation principale est telle qu'elle serait si le cristallin avait subi une rotation autour d'un axe vertical, le côté externe se portant en arrière : dans les yeux examinés par TSCHERNING, cette déviation a varié de 3 à 7°.

Indépendamment de cette déviation autour d'un axe vertical, on observe aussi, dans bien des cas, une légère rotation autour d'un axe horizontal et transversal : le plus souvent alors, c'est la partie supérieure du cristallin qui s'incline en avant. Cette deuxième déviation est plus petite que la précédente : elle a constamment varié, dans les observations de TSCHERNING, entre 0 et 3°.

2° **Dimensions.** — Les dimensions du cristallin sont les suivantes. Son *diamètre équatorial*, c'est-à-dire la ligne droite qui réunit les deux points de la circonférence, en passant par le centre, mesure de 9 à 10 millimètres. Son *épaisseur* ou *axe antéro-postérieur*, représentée par la distance qui sépare le centre de la face antérieure du centre de la face pos-

térieure, est en moyenne de $4^{mm},5$. Cette distance est, toutefois, fort variable : elle augmente dans la vision des objets rapprochés, diminue au contraire dans la vision des objets éloignés.

On appelle indice anatomique (Rabl) le rapport entre le diamètre équatorial et l'axe antéro-postérieur. Chez l'homme, il atteint 1,70. Il varie bien entendu suivant les courbures, donc avec l'âge.

Chez le nouveau-né, le cristallin, moins aplati, se rapproche de la forme circulaire : le diamètre équatorial ne dépasse pas 7 millimètres, tandis que l'axe antéro-postérieur atteint près de 5 millimètres comme chez l'adulte.

3° **Poids.** — Le poids du cristallin, comme son volume, est légèrement variable suivant les sujets : il oscille d'ordinaire entre 20 et 25 centigrammes.

4° **Conditions d'équilibre.** — Envisagée au point de vue de ses *conditions d'équilibre*, la lentille cristallinienne est maintenue en position par une membrane élastique, appelée *zone de Zinn* ou *zonula*. Cette membrane, comme nous le verrons plus loin, s'implante sur la région équatoriale et la relie intimement à la partie postérieure de la région ciliaire. De là le nom de *ligament suspenseur du cristallin*, dont on se sert quelquefois pour désigner la zone de Zinn.

B. — Configuration extérieure et rapports.

Le cristallin, véritable lentille biconvexe, nous présente, comme toutes les lentilles, 1° *deux faces*, l'une antérieure, l'autre postérieure ; 2° une *circonférence* ou *équateur*.

1° **Face antérieure.** — La face antérieure, convexe, est un segment de sphère, dont le rayon de courbure est en moyenne de 9 millimètres. Lisse et unie, elle répond succes-

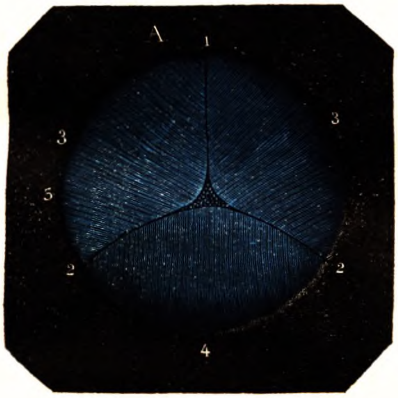


Fig. 543.

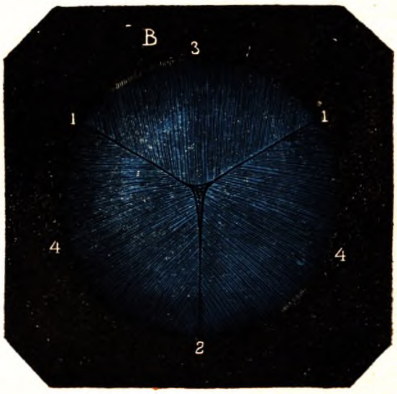


Fig. 544.

Cristallin, vu : A, par sa face postérieure ; B, par sa face antérieure.

Fig. 543. — 1, rayon stellaire ascendant et vertical. — 2, rayons stellaires obliquement descendants et divergents sous un angle de 120°. — 3, 3, secteurs supérieurs. — 4, secteur inférieur.

Fig. 544. — 1, 1, rayons stellaires obliquement ascendants et divergents sous un angle de 120°. — 2, rayon stellaire descendant et vertical. — 3, secteur supérieur. — 4, 4, secteurs inférieurs.

sivement, en allant de son centre vers l'équateur (fig. 544) : 1° à l'orifice pupillaire et, par conséquent, à la chambre antérieure de l'œil ; 2° à la face postérieure de l'iris, ou, plus exactement, au liquide qui remplit la chambre postérieure de l'œil ; 3° aux procès ciliaires. Le centre de cette face, plus connue sous le nom de *pôle antérieur du cristallin*, est séparé de la face postérieure de la cornée par un intervalle de 2 millimètres à 2 millimètres et demi.

2° **Face postérieure.** — La face postérieure (fig. 542), également convexe, plus convexe même que la précédente, représente encore un segment de sphère, dont le rayon de courbure est de 5^{mm},5 à 6 millimètres. Elle répond directement et dans toute son étendue au dernier des milieux réfringents de l'œil, le corps vitré. Le centre de cette face a reçu le nom de *pôle postérieur du cristallin* : un intervalle de 16 millimètres le sépare de la tache jaune.

3° **Circonférence.** — La circonférence ou équateur, exactement circulaire, résulte de la réunion angulaire de la face antérieure avec la face postérieure. Cet angle curviligne (fig. 545), qui mesure l'écartement réciproque des deux faces du cristallin, est aigu, à sommet légèrement arrondi. Il est en rapport, sur tout son pourtour, avec les fibres constitutives de la zonula ou zone de Zinn et, aussi, avec un petit canal circulaire que nous étudierons plus loin à propos de la zonula, le *canal godronné de* Petit.

4° **Étoiles du cristallin.** — Sur les faces antérieure et postérieure, on peut voir en examinant par transparence des figures stellaires qui, chez le nouveau-né, sont à trois branches séparées par un angle de 120° environ. On donne à ces figures le nom d'étoiles ou sutures. L'étoile antérieure (fig. 544) a la forme d'un Y normal à deux rayons dirigés en haut, et le troisième verticalement vers le bas ; l'étoile postérieure a une orientation inverse, celle d'un Y renversé (Rollet). Chez l'adulte, ces rayons principaux se compliquent de bifurcations qui surchargent davantage les figures stellaires. Ces étoiles correspondent aux points d'implantation des fibres cristalliniennes qui, repoussées de la périphérie au centre par des fibres plus jeunes, s'organisent parallèlement à l'axe antéro-postérieur de l'organe. Nous verrons plus loin que leur trajet, bien qu'orienté d'avant en arrière, est loin d'être rectiligne et qu'il se complique à mesure que l'on s'éloigne du centre vers la périphérie.

Plus les couches des fibres cristalliniennes (voy. plus loin) sont âgées, plus les sutures se ramifient et se compliquent, de sorte que les sutures des parties périphériques du *cristallin* ou *écorce* sont les plus compliquées.

C. — Propriétés physico-chimiques.

1° **Élasticité.** — Le cristallin, dans son ensemble, peut être considéré comme un corps essentiellement élastique. Comme tel, il cède facilement à toute cause de déformation et reprend rapidement sa forme primitive, quand les circonstances qui l'avaient modifiée cessent d'agir.

2° **Coloration.** — Sa coloration varie suivant les âges. Chez le fœtus et chez l'enfant, le cristallin est incolore et complètement transparent, comme le serait un bloc de cristal. De trente à quarante ans, sa partie centrale revêt peu à peu une teinte jaune-paille, qui ne fait que s'accentuer plus tard, en même temps qu'elle s'étend en surface du côté de l'équateur. Chez les vieillards, enfin, le cristallin présente généralement une teinte ambrée, qui est plus ou moins prononcée suivant les sujets.

3° **Consistance.** — La consistance du cristallin varie également avec l'âge : mou et presque diffluent chez le fœtus et chez l'enfant, il devient ferme chez l'adulte et acquiert parfois chez le vieillard, en dehors de toute altération pathologique, une dureté considérable.

De plus, cette consistance n'est pas uniforme ; mais elle augmente graduellement, sur chacune des faces du cristallin, en allant de la périphérie au centre. De là, la division

ancienne de la masse du cristallin en trois couches : 1° une *couche superficielle*, qui est relativement molle ; 2° une *couche moyenne*, qui est plus consistante ; 3° une *couche centrale*, enfin, qui est plus dure encore, et que l'on désigne ordinairement sous le nom de *noyau.*

Une pareille division, fort commode pour les descriptions pathologiques, ne répond pas à la réalité : le changement de consistance des différentes régions du cristallin se fait, en effet, par gradation insensible, et les limites que l'on établit d'ordinaire entre les trois couches précitées sont purement arbitraires.

4° **Indice de réfraction.** — Comme sa consistance, l'*indice de réfraction* de la lentille cristallinienne s'accroît régulièrement de la périphérie au centre. D'après les recherches de Krause, cet indice serait de 1,405 pour les couches superficielles, de 1,429 pour les couches moyennes et de 1,454 pour le noyau : Helmholtz indique les chiffres de 1,419 à 1,440 comme représentant l'indice de réfraction totale chez l'adulte. La consistance du cristallin augmentant avec l'âge, l'indice de réfraction subit, dans les mêmes circonstances, un accroissement parallèle, comme le démontrent les recherches de Woinow : cet observateur a trouvé, en effet, pour l'*indice de réfraction totale*, 1,431 chez l'enfant, 1,436 chez un jeune homme de seize ans, 1,441 chez un adulte de quarante-sept ans. Le centre du cristallin est la partie la plus homogène ; c'est lui qui présente la densité optique la plus faible.

5° **Constantes optiques.** — Voici, d'après les calculs d'Helmholtz, quelles sont les constantes optiques de la lentille cristallinienne, chez l'homme. Les chiffres expriment des millimètres :

1° Longueur focale	45.144	à	47.435
2° Distance du premier point principal à la surface antérieure	2.258	à	2.810
3° Distance du second point principal à la surface postérieure	1.546	à	1.499
4° Épaisseur du cristallin	4.2	à	4.314
5° Rayon de courbure au sommet de la surface antérieure	10.162	à	8.865
6° Rayon de courbure au sommet de la surface postérieure	5.890	à	5.889

Le cristallin, parfaitement transparent pour la lumière, se montre beaucoup moins perméable pour les rayons calorifiques, qu'il absorbe en grande partie. En outre, la substance du cristallin est légèrement fluorescente (voy., à ce sujet, les *Traités de physique*), comme la cornée elle-même, condition heureuse qui fait de ces deux milieux réfringents de l'œil de véritables organes protecteurs pour la membrane visuelle.

6° **Composition chimique.** — D'après les analyses de Berzélius, la substance du cristallin comprend, pour 100 parties :

Matières albumineuses coagulées	35,9
Extrait alcoolique avec sels	2,4
Extrait aqueux avec traces de sels	1,3
Membranes et tubes cristalliniens	2,4
Eau	58
Total	100,0

Parmi les substances albuminoïdes qui entrent dans la composition du cristallin, la plus importante, celle qui le constitue en majeure partie, est la *cristalline* ou *phacoglobuline*. Elle coagule à 93° et se trouve toujours accompagnée d'une petite quantité d'albumine ordinaire.

D. — Constitution anatomique.

Une coupe méridienne montre le cristallin formé de trois éléments :

1° Une membrane, le *sac capsulaire* ou *capsule* ;

2° Un *épithélium antérieur* ;

3° Des *fibres cristalliniennes* remplissant toutes les cavités du sac capsulaire.

1° **Capsule du cristallin.** — La capsule du cristallin est une membrane ou sac, mince, transparente, qui entoure complètement le cristallin. Ses deux parties, la cristalloïde antérieure et la cristalloïde postérieure, se confondent au niveau de l'équateur (fig. 545, 1 et 1').

Préparation du sac capsulaire. — La préparation se fait en plongeant le cristallin frais dans une solution à 1/100 d'acide osmique. Dès que la préparation prend une teinte caramel, on fait, sur la face antérieure, une déchirure suivant un plan vertical. On expulse alors facilement les masses du cristallin. Il ne reste plus qu'une coque vide, reproduisant à peu près la forme de la lentille, bien visible dans le liquide où elle flotte (Terrien).

a. *Morphologie.* — La surface est lisse, homogène et transparente. La cristalloïde antérieure est toujours beaucoup plus épaisse. Toutefois, l'épaisseur maxima se trouve un peu en dehors du pôle antérieur. A ce niveau elle est de $0^{mm},07$, puis très rapidement tombe à $0^{mm},008$, jusqu'à quelques millimètres en arrière de l'équateur. De là, l'épaisseur augmente pour atteindre $0^{mm},02$ au pôle postérieur. Il n'est pas rare de constater chez les nouveau-nés, au niveau de l'extrémité du plan postérieur des fibres zonulaires, un épaississement de la cristalloïde qui disparaît chez l'adulte, mais peut exceptionnellement persister. C'est une disposition qu'on rencontre chez les primates, en particulier les macaques, et n'existe pas chez les autres mammifères.

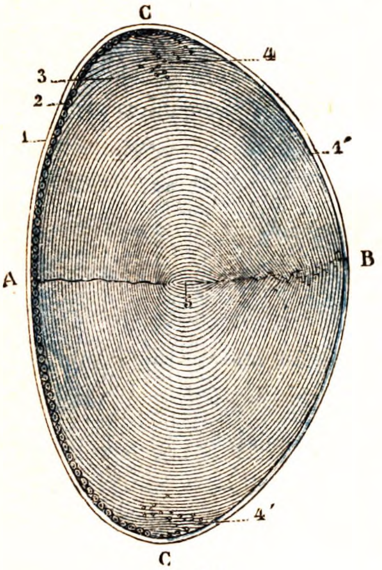


Fig. 545.
Section méridienne du cristallin (d'après Babuchin).

A, face antérieure. — B, face postérieure. — C, équateur.

1, cristalloïde antérieure. — 1', cristalloïde postérieure. — 2, couche épithéliale. — 3, masse des fibres cristalliniennes. — 4, noyaux des fibres disposées en S dans la région équatoriale. — 5, noyau du cristallin.

Cette homogénéité varie suivant l'âge et suivant les espèces animales, mais, dans toute la série animale, on retrouve la différence d'épaisseur entre les deux cristalloïdes, antérieure et postérieure. Truc et Vialleton ont paru y voir une corrélation avec le plus grand développement de la partie antérieure du cristallin. Pour Terrien, cette différence est liée avec l'épithélium sous-capsulaire, puisque, chez les oiseaux, où cet épithélium forme à l'équateur une zone très épaisse, le *bourrelet annulaire*, la capsule est plus épaisse.

Propriétés chimiques. — La capsule est très résistante ; elle se dissout dans l'eau, par l'ébullition, après plusieurs heures seulement, mais elle ne se prend pas en gélatine après le refroidissement, et elle est soluble dans la trypsine. Les acides concentrés l'attaquent aussi très rapidement, ce qui la distingue du tissu élastique. Après dissolution de la capsule dans l'eau bouillante, elle est précipitée par l'acide tannique ; l'acide acétique et l'acétate de plomb ne donnent aucune réaction. Par ces propriétés chimiques, la substance de la cristalloïde se rapproche donc du sarcolemme.

b. *Élasticité.* — La capsule est très friable ; la moindre pression de continuité la fait céder très rapidement, telle une cassure dans une glace. Cette cassure est perpendiculaire à la surface, rarement taillée en biseau ; les lèvres se retournent sur elles-mêmes en forme de volute, mais le grain de l'instrument tranchant ou la solidité des masses facilite beaucoup cet enroulement. Ces caractères rapprochent la capsule de la membrane de DESCEMET. Naturellement, l'élasticité diminue avec l'épaisseur.

c. *Structure.* — La capsule prend bien les matières colorantes, mais, tandis que la cristalloïde postérieure s'imprègne d'une façon uniforme, il persiste toujours, vers l'intérieur, une mince couche qui ne se colore pas. Son homogénéité n'est donc pas parfaite (TRUC et VIALLETON). Sous l'influence de certains réactifs, elle présente des stries parallèles à la surface (VALENTIN). Chez le cheval et le renard, elle est régulièrement striée dans toute son étendue. On a pu y compter jusqu'à vingt-six couches au pôle antérieur : mais, à l'heure actuelle, chez l'homme, on regarde ces stries comme des artifices de préparation dus à des réactifs, ou encore comme une altération sénile.

Il ne faut pas confondre ces stries ou lamelles avec une mince lame équatoriale, large de 4 millimètres, qui recouvre la capsuloïde au niveau de l'extrémité des fibrilles zonulaires (lamelle zonulaire) et qui existe dans tous les cas.

2° **Épithélium antérieur ou sous-scapulaire.** — Il revêt la face profonde de la capsuloïde antérieure et se termine à 0mm,4 ou 0mm,5 en arrière de l'équateur. Il est constitué par une couche unique de cellules présentant une disposition pavimenteuse, mince, variable suivant la région. Cubique au pôle antérieur et sur toute l'étendue de la capsuloïde antérieure, puis cylindrique, en se rapprochant de l'équateur, il mesure alors trois ou quatre fois la hauteur qu'il avait au pôle antérieur.

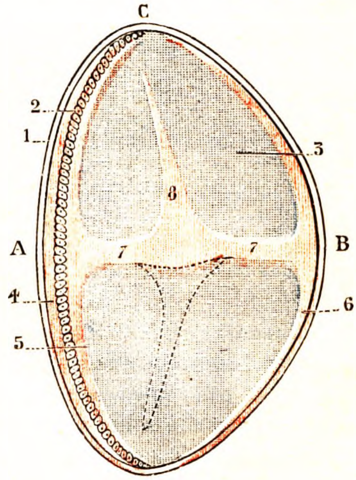


Fig. 546.
Schéma montrant, sur une coupe sagittale du cristallin, la disposition de la substance amorphe.

A, pôle antérieur. — B, pôle postérieur. — C, équateur.
1, capsule ou cristalloïde. — 2, couche des cellules. — 3, masse des fibres. — 4, couche amorphe sus-épithéliale. — 5, couche amorphe sous-épithéliale. — 6, couche postérieure. — 7, masse centrale, avec : 8, le rayon stellaire supérieur.

3° **Fibres du cristallin.** — Les différents éléments histologiques que renferme la capsule du cristallin, et qui constituent le cristallin proprement dit, sont reliés les uns aux autres par une substance amorphe, faisant fonction de ciment. Cette substance cimentaire forme, tout d'abord, la couche albuminoïde sous-épithéliale que nous venons de décrire en arrière de l'épithélium cristallinien. Elle constitue, en outre (fig. 546) : 1° une lame très mince, située entre la cristalloïde antérieure et l'épithélium qui la tapisse (*couche amorphe sus-épithéliale*) ; 2° une lame analogue, qui s'étale entre la masse des fibres et la cristalloïde postérieure (*couche amorphe postérieure*) ; 3° enfin, une *masse centrale.*

Ce dernier amas de substance amorphe, le plus important de tous, occupe l'axe antéro-postérieur du cristallin et s'étend de l'un à l'autre pôle. Mais il ne se contente pas d'occuper toute la partie centrale de la lentille : de son pourtour se détachent trois prolongements qui, sous forme de rayons, se dirigent vers l'équateur. Il en résulte que, lorsqu'on considère un cristallin durci ou macéré dans l'acide nitrique, on observe, sur l'une et l'autre

de ses faces, les étoiles à trois rayons, séparés les uns des autres par un angle de 120°.

Débarrassé du sac capsulaire et de son épithélium, le cristallin apparaît formé d'une substance molle, facile à dissocier par un séjour de douze à quatorze heures dans l'alcool au tiers. Cette membrane est formée par les fibres cristalliniennes.

a. *Fibres du cristallin considérées à l'état isolé* (fig. 548). — Les fibres cristalliniennes sont des rubans prismatiques dont les arêtes sont très régulières. Elles ont une coupe hexagonale avec deux faces larges et quatre côtés étroits. Leur largeur est de 10 à 12 millimètres ; leur épaisseur, de 2 à 6 millimètres.

Les deux faces larges sont toujours disposées l'une en avant, l'autre en arrière, suivant

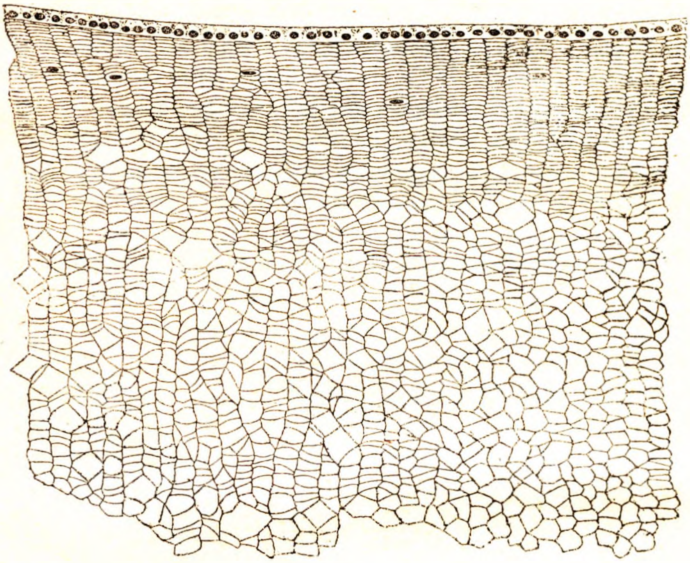


Fig. 547.

Fibres cristalliniennes de l'homme adulte, vues en coupe transversale (d'après RABL).

l'aplatissement général du cristallin. Chaque fibre conserve la même largeur sur toute sa longueur. Les irrégularités qu'on y a décrites sont dues à des altérations *post mortem*. Elles n'ont pas toutes la même longueur ; la plus superficielle mesure 8 millimètres ; les plus rapprochées du centre sont plus courtes et moins épaisses.

Structure. — Chaque fibre est constituée par un liquide albumineux qui s'écoule par pression sur les fibres cassées. Ce liquide semble contenu dans une sorte de tube, le *tube cristallinien*, mais il n'y a pas, en fait, de membrane propre ; la paroi du tube est simplement de la substance albumineuse condensée à la périphérie.

Variétés. — Il est classique de distinguer les fibres des couches profondes et les fibres des couches superficielles. S'il est vrai que les fibres présentent un aspect irrégulier sur les bords, il faut remarquer que ces irrégularités sont surtout marquées à la partie moyenne de la fibre : elles s'atténuent vers ses extrémités. Elles semblent correspondre à une sclérose centrale, mais sans kératinisation vraie.

Sur la fibre centrale on a décrit encore des striations transversales attribuées à des plicature de la fibre, mais elles sont toujours artificielles et n'existent pas sur le vivant. On ne peut donc compaser ces fibres aux fibres musculaires striées et elles n'ont d'ailleurs aucune espèce de contractilité. Les modifications de courbure du cristallin pendant l'accommodation ne sont dues qu'à l'élasticité de la substance cristallinienne et à la contraction ciliaire.

La nature cellulaire des fibres est soulignée par la présence de noyaux ovalaires et granuleux qui se disposent en une traînée linéaire de la périphérie du cristallin vers le centre de la lentille. On voit peu à peu ces noyaux disparaître et les fibres centrales en être dépourvues, mais il n'y a pas opposi-

tion entre les fibres superficielles et les fibres centrales. Ce sont des formations identiques, avec cette différence que les centrales sont plus anciennes et représentent un stade évolutif plus avancé.

Mode de croissance des fibres au voisinage de l'équateur. — Les noyaux de l'épithélium antérieur deviennent beaucoup plus nombreux ; c'est la *zone des noyaux en arc.* Ils forment là une traînée linéaire qui descend de l'équateur vers le centre ; ils décrivent une double courbe en forme de S : la courbe externe est concave en avant, la courbe interne est concave en arrière. On voit que cette disposition est due au prolongement progressif de chaque cellule de l'épithélium antérieur. L'extrémité inférieure de chaque cellule forme un prolongement qui s'insinue au-dessous de la cellule située en dedans d'elle.

Disparition du noyau. — Le noyau disparaît dès que la fibre atteint sa longueur normale, soit 8 millimètres ; cette disparition est très rapide. A mesure que l'on s'éloigne de la surface, on voit que le réseau chromatique des noyaux se réduit en même temps que des grains de chromatine apparaissent dans le bord de la cellule ; on ne retrouve bientôt à la place des noyaux qu'un filament fusiforme qui ne se colore pas. Chez certaines espèces, cette zone de transition paraît interrompue par une formation spéciale, le *bourrelet annulaire* ; celui-ci, toutefois, ne paraît être qu'un accroissement en épaisseur de l'épithélium sous-capsulaire avant sa transformation en fibres. Son importance paraît varier en raison de la capacité de déplacement de l'animal ou de la puissance du vol. Il est ainsi directement en rapport avec la rapidité de l'accommodation. Il existe au maximum chez les oiseaux, mais on le retrouve aussi très puissant chez le caméléon, dont l'accommodation doit être très rapide pour lui permettre la projection instantanée de la langue sur les insectes qu'il vise.

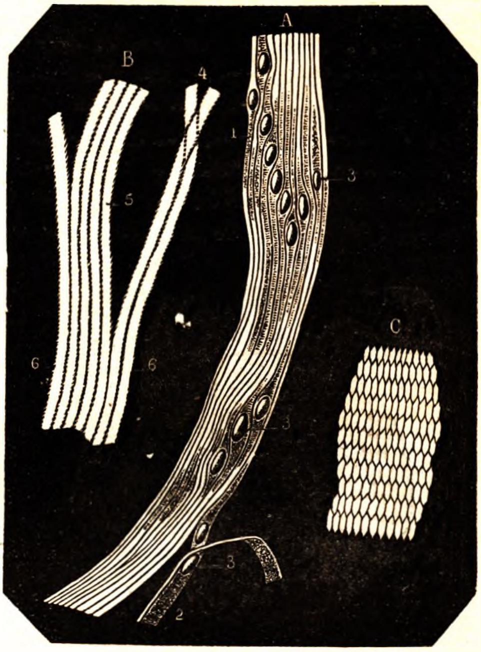


Fig. 548.

Fibres du cristallin, vues à l'état d'isolement : A, fibres nucléées ; B, fibres dentelées ; C, fibres vues en coupe transversale, pour montrer leur forme hexagonale (comparez fig. 549).

1, fibres nucléées, vues par leur bord. — 2, deux fibres nucléées, vues par leur face. — 3, noyau. — 4, fibres dentelées, en partie séparées les unes des autres. — 5, leur large face. — 6, leurs faces latérales, avec leurs prolongements en forme de dents, destinés à s'engrener dans les prolongements des fibres voisines.

AGENCEMENT DES FIBRES CRISTALLINIENNES. — Les fibres cristalliniennes adhèrent davantage par leurs bords étroits que par leurs faces. Aussi, après macération dans l'alcool au tiers, on peut le décomposer en lamelles concentriques qui rappellent les écailles d'un oignon (fig. 550), mais cette séparation en lamelles résulte

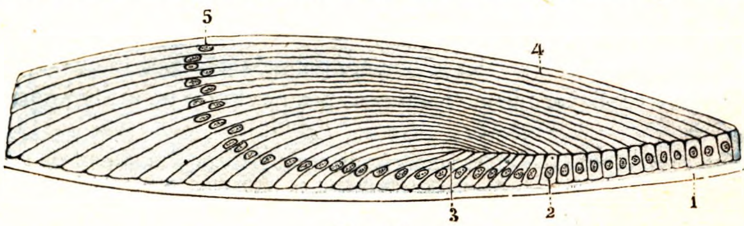


Fig. 549

Section méridienne du cristallin du lapin, au niveau de l'équateur (d'après BABUCHIN).

1, cristalloïde antérieure. — 2, cellules de la couche épithéliale antérieure, se transformant, en 3, en fibres cristalliniennes. — 4, fibres complètement développées, avec : 5, leurs noyaux.

de l'action des réactifs et il est inexact de parler de la structure lamellaire du cristallin (TERRIEN).

Rabl, étudiant le cristallin dans la série des vertébrés, a montré que, si les coupes passent par l'équateur de la lentille, perpendiculairement à son axe antério-postérieur, l'aspect est tout différent.

Les fibres n'apparaissent plus en ordre concentrique, mais en série radiaire, si bien qu'on pourrait les comparer, non plus à un bulbe d'oignon, mais à une mandarine (Rabl). Le cristallin se montre alors composé d'une série de lamelles partant de la périphérie vers le centre et très régulièrement disposées. Cette disposition est la conséquence de l'agencement des cellules de l'épithélium sous-capsulaire au niveau de l'équateur. Lorsque la dernière cellule de l'extrémité postérieure d'une rangée méridienne se transforme en fibre, la cellule immédiatement en avant s'allonge à son tour, et ainsi de suite pendant toute la croissance. La réunion de toutes les fibres dérivant d'une seule et même rangée méridienne constitue une *rangée radiaire*. Le nombre des rangées radiaires est donc égal au nombre des rangées méridiennes. Cette disposition ne se retrouve jamais au centre de la lentille, si bien qu'on peut distinguer, sur les coupes équatoriales, trois groupes de fibres : les fibres principales, régulièrement disposées en rangées radiaires, les fibres intermédiaires, ou fibres de transition, et les fibres centrales, qui ne sont réparties dans aucun ordre.

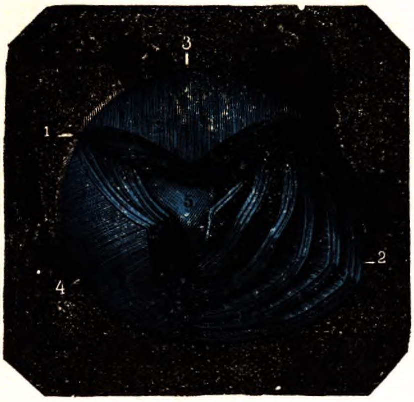


Fig. 550.
Segmentation de la face postérieure du cristallin.

1, rayon stellaire. — 2, un secteur du cristallin décomposé en lamelles. — 3, 4, deux autres secteurs restés intacts. — 5, noyau.

1° *Les fibres centrales.* — Elles occupent le centre de la lentille et se groupent autour de son axe antéro-postérieur. Les plus rapprochées du centre sont dites « fibres axiales » et, chez l'embryon, elles paraissent suivre l'axe antéro-postérieur du cristallin, mais avec l'âge elles deviennent plus épaisses, plus grandes et offrent des contours sinueux. Leur forme est très variable ; la plupart ont la forme d'hexagones irréguliers de grandeur différente ; on en trouve même offrant des dimensions considérables et une forme plus ou moins ronde.

2° *Fibres intermédiaires* (*zone de transition*). — Cette zone de transition est relativement large ; il est assez difficile d'en mesurer les dimensions ; les fibres sont assez irrégulièrement disposées, mais parfois tendent à se ranger en série radiaire.

Chez les oiseaux, on constate souvent des fibres centrales et des fibres de transition un peu espacées, remplies d'air, où la lumière est réfractée sous forme d'anneaux noirâtres, difficiles à expliquer ; ils ne paraissent pas résulter d'un artifice de préparation (Terrien).

3° *Les fibres principales.* — Elles sont régulièrement disposées, allant de la périphérie au centre et constituant la presque totalité de la lentille. Elles apparaissent sur les coupes équatoriales coupées transversalement et disposées en série linéaire. Elles affectent la forme d'hexagones régulièrement allongés et dont les deux faces larges regardent respectivement en avant et en arrière. Elles paraissent remarquablement plastiques et sont déformées par la plus légère pression. Leur épaisseur diminue de la périphérie au centre, phénomène expliqué par le mode de croissance ; elle paraît constante chez le même animal.

Le nombre des fibres principales est également constant pour le même animal et il est

généralement en raison directe du volume de la lentille et souvent aussi de la grandeur de l'animal ; il augmente avec l'âge.

Chez l'enfant de deux ou trois mois, on en compte 1.400 à 1.500; chez l'adulte, 2.200,

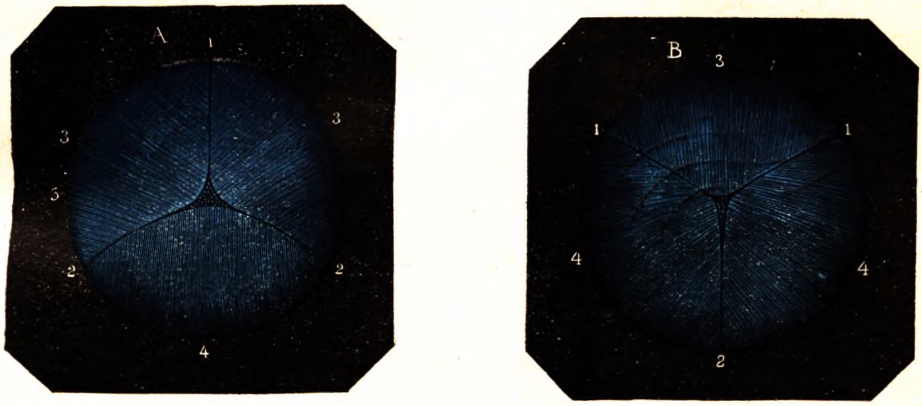


Fig. 551. — Cristallin vu : A, par sa face postérieure ; B, par sa face antérieure.

A. — 1, rayon stellaire ascendant et vertical. — 2, rayons stellaires obliquement descendants et divergents sous un angle de 120°. — 3, 3, secteurs supérieurs. — 4, secteur inférieur.

B. — 1, 1, rayons stellaires obliquement ascendants et divergents sous un angle de 120°. — 2, rayon stellaire descendant et vertical. — 3, secteur supérieur. — 4, 4, secteurs inférieurs.

environ. Rabl, chez le cheval, en a compté 4.300. Le nombre des lamelles augmente du centre à la périphérie, et cela par intercalation ou par diffusion.

a. *Accroissement par diffusion.* — Une lamelle, un peu avant d'atteindre la périphérie, se divise en deux. Au point où se fait la diffusion, on rencontre presque toujours une fibre remarquable par sa largeur et sa forme triangulaire.

b. *Accroissement par intercalation.* — On voit apparaître une nouvelle lamelle entre deux autres.

c. *Fentes interlamellaires.* — Les lamelles produisent entre elles des vides plus ou moins allongés qui peuvent s'étendre jusque sous la capsule ; elles apparaissent alors sous forme de stries qui s'irradient du pôle antérieur à l'équateur. Elles peuvent être un artifice de préparation, mais Rabl en a observé chez le bouc remplies d'une masse homogène ou légèrement granuleuse. Peut-être s'agit-il d'altérations cadavériques.

L'accroissement par diffusion ou intercalation donne lieu à des aspects très variables et très différents. Une grande régularité existe chez les vertébrés inférieurs. La complication des centres radiaires s'accentue à mesure qu'on s'élève dans la série animale, et chez l'homme elle atteint son plus haut degré de complexité, plus encore chez l'adulte que chez l'embryon.

Les fibres les plus superficielles montrent une régularité beaucoup plus grande que les autres. L'irrégularité semble donc être la conséquence des pressions réciproques exercées par les lamelles radiaires. Cette plasticité est nécessairement en rapport direct avec la puissance d'accommodation ; elle atteint chez le sujet et surtout chez l'homme un très haut degré.

Trajet des fibres cristalliniennes. — Les fibres centrales, avons-nous dit, sont rectilignes et dirigées parallèlement à l'axe antéro-postérieur.

Le trajet des fibres principales se complique d'autant plus qu'on les étudie plus superficiellement. Les fibres moyennes forment des arcs de cercle sensiblement centrés sur le noyau ; au contraire, les fibres périphériques, en contournant l'équateur, décrivent un trajet

sinusoïdal. Ceci provient du fait qu'aucune des fibres ne s'étend d'un pôle à l'autre, que la longueur de leur trajet sur l'une des faces est inversement proportionnelle à celui qu'elles parcourent sur l'autre, et enfin qu'à leurs terminaisons antérieure et postérieure (angle d'implantation) elles ont une direction perpendiculaire à la branche de l'étoile qui les reçoit (voy. *Configuration extérieure*). En prenant comme exemple une fibre naissant d'une des branches supérieures de l'étoile antérieure, nous la voyons partir d'abord perpendiculairement à cette branche, puis s'infléchir d'avant en arrière pour traverser l'équateur et aboutir sur une branche inférieure de l'étoile postérieure en un point d'autant plus rapproché du centre qu'elle en était plus éloignée lors de son origine antérieure. En définitive, toutes les fibres cristalliniennes ont un trajet concentrique, sauf les fibres du centre, qui s'étendent directement d'un pôle à l'autre, et les fibres les plus superficielles, les plus jeunes, qui dérivent directement de l'épithélium sous-scapulaire et dont la concavité est plutôt dirigée en dehors. — Il faut enfin remarquer qu'au niveau de leur implantation sur les étoiles les fibres présentent un renflement en massue, et plongent donc dans la substance amorphe (SCHWALBE).

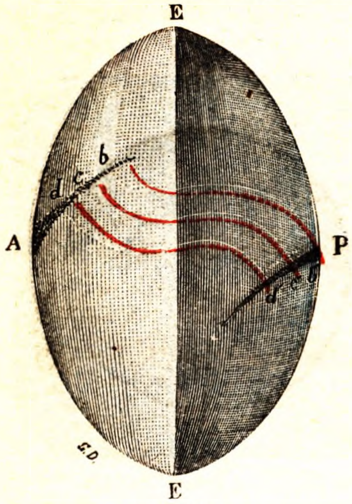


Fig. 552.

Le cristallin, vu par son équateur.

A, face antérieure, avec un rayon stellaire. — P, face postérieure, avec un autre rayon stellaire. — E, E, équateur.

deviennent plus riches en eau

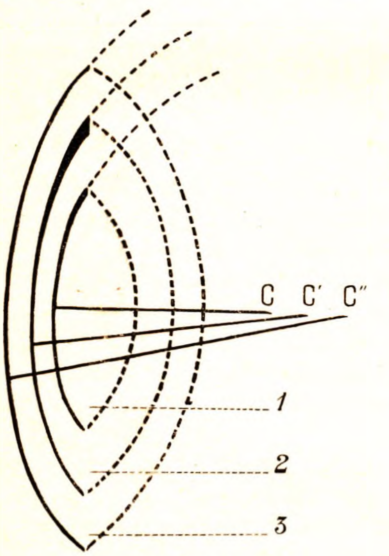


Fig. 553.

Schéma représentant une coupe sagittale du cristallin avec les principales surfaces. de discontinuité délimitant un noyau adulte, et dans son intérieur un noyau fœtal (KOBY).

C, C′, C″, représentent les divers centres ou courbures des surfaces. — 1, noyau fœtal. — 2, noyau adulte. — 3, écorce.

4° Examen du cristallin normal sur le vivant. — On peut examiner le cristallin sur le vivant par le procédé biomicroscopique que nous avons signalé à propos de la cornée. Le faisceau lumineux envoyé dans la pupille dilatée, le spectre du cristallin s'illumine derrière l'espace sombre de la chambre antérieure. Ce spectre présente deux bandes plus lumineuses, l'une antérieure et l'autre postérieure, répondant aux faces antérieure et postérieure de la lentille. Le cristallin est donc compris entre ces deux bandes. Au centre du spectre apparaissent deux autres bandes qui délimitent le cristallin fœtal, ou plutôt le cristallin tel qu'il est à la naissance (fig. 553, 1). La partie du cristallin comprise entre ces deux bandes constitue le *noyau* fœtal. Elles sont donc incluses entre les deux bandes signalées plus haut qui circonscrivent le noyau adulte. Le cristallin s'accroît, en effet, et on donne le nom d'*écorce* aux strates qui se forment ultérieurement jusqu'à la mort (KOBY).

Dans l'intervalle des bandes lumineuses que nous venons de signaler, il existe d'autres zones

de discontinuité, qui sont plus ou moins prononcées suivant les individus. D'une façon générale, *plus le sujet vieillit, plus les bandes se dessinent* (Koby). Le noyau fœtal, qui présente, comme nous l'avons déjà dit, la moindre densité optique, apparaît plus sombre et constitue l'*intervalle central* (fig. 554 et 555).

Signalons encore, avec Koby, que la courbure des bandes n'est pas identique partout. Plus les bandes sont éloignées de l'intervalle central et plus leur courbure diminue (fig. 553). D'autre part, les strates ne sont pas strictement concentriques, le cristallin s'aplatissant continuellement en vieillissant. Cet aplatissement semble dû à l'élargissement des fibres arrivées à la périphérie du cristallin.

L'examen par la lampe à fente permet à l'observateur d'examiner les différentes parties du cristallin (fig. 554 et 555). La cristalloïde antérieure n'apparaît pas comme une surface homogène, mais au contraire assez irrégulière. Elle prend à certains endroits un aspect chagriné. Ce chagrin, suivant l'expression de Koby, n'est pas la conséquence

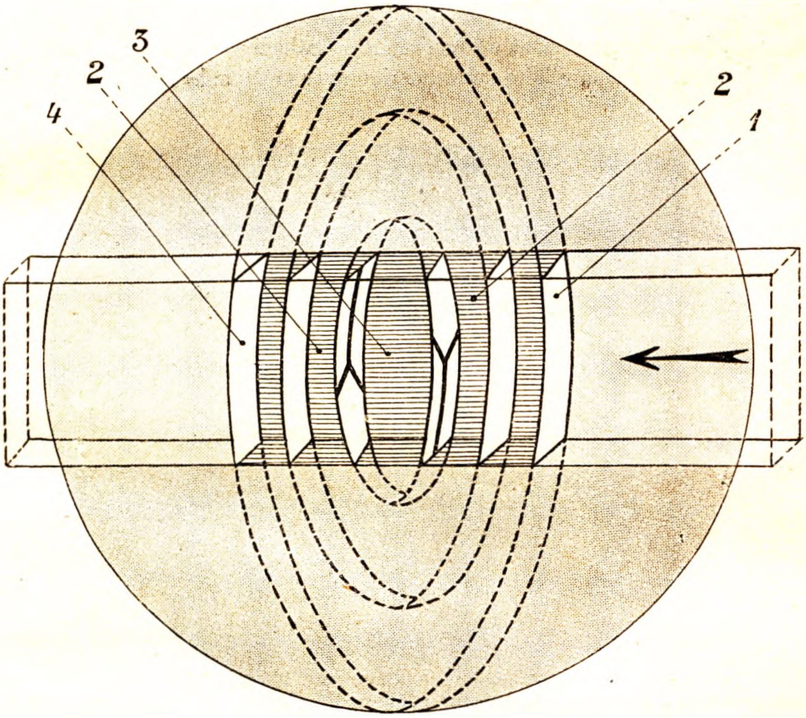


Fig. 554.
Aspect schématique des noyaux du cristallin et des zones principales de discontinuité vus à la lampe à fente (*schéma*).

1, capsule antérieure du cristallin. — 2, 2, noyau adulte. — 3, noyau fœtal avec ses deux Y : l'antérieur droit, le postérieur renversé. — 4, capsule postérieure du cristallin. — La flèche indique le sens de la lumière projetée d'avant en arrière.

d'une disposition anatomique particulière, mais le produit d'un effet d'optique dû à une réverbération inégale de la lumière sur l'épithélium cristallinien et les fibres superficielles de l'écorce du cristallin.

A la face postérieure il existe, comme à la face antérieure, une zone miroitante. On y aperçoit souvent un reliquat de l'artère hyaloïde formant une sorte de cordon contourné en tire-bouchon, de couleur blanchâtre, situé un peu en dedans du centre.

Les sutures ou étoiles du cristallin sont très visibles. A la surface antérieure du noyau fœtal, la suture a la forme d'un Y, et, comme nous l'avons vu, à la face postérieure, la suture est dirigée en sens contraire et la forme d'un ⅄ renversé. Ces deux sutures sont d'une grande utilité pour l'orientation topographique : ce qui est en avant et en arrière n'appartient pas au noyau fœtal. Ces sutures se ramifient et se compliquent au niveau de l'écorce. En effet, plus les couches de fibres appartiennent à un âge avancé, plus les sutures se ramifient. Au delà du noyau fœtal, dont le centre, comme nous l'avons dit, est sombre et constitue l'*intervalle central*, une zone de discontinuité délimite le noyau adulte (fig. 555). La surface de ce noyau présente souvent un relief particulier, dû à un phénomène sénile (VOGT et LUSSI).

Enfin, l'écorce entoure ce noyau adulte ; elle n'est pas absolument homogène chez les personnes âgées. Elle augmente d'épaisseur avec l'âge (VOGT et GALLATI). Les sutures des fibres se compliquent de plus en plus. On y signale la vision de petites opacités punctiformes, minuscules, qui apparaissent chez les personnes âgées, et que l'on ne doit pas rapporter à la cataracte.

Cet examen à la lampe permet de reconnaître également les anomalies congénitales (vestige de la membrane pupillaire en connexion avec la capsule antérieure du cristallin,

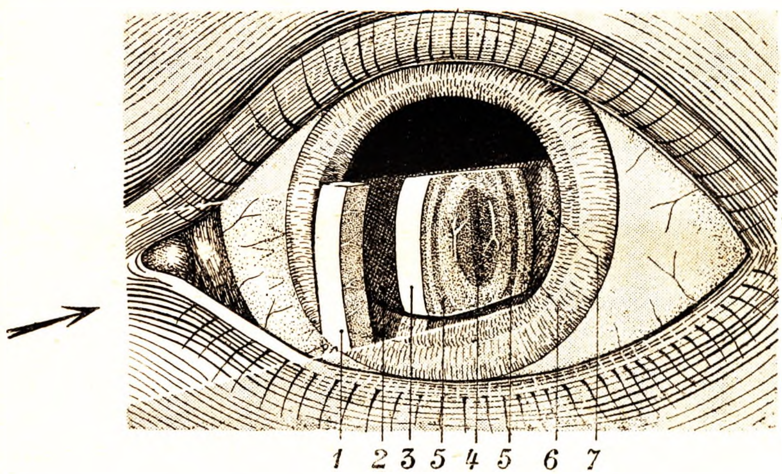


Fig. 555.

Le cristallin examiné à la lampe à fente (d'après TERRIEN).
Le faisceau lumineux arrive de dedans en dehors. Une flèche noire indique sa direction.

1, cornée sous forme de parallélipipède avec ses surfaces. — 2, chambre antérieure (espace noir). — 3, écorce miroitante du cristallin (cristalloïde antérieure). — 4, noyau fœtal avec son Y antérieur et son ⅄ postérieur. — 5, 5, limites du noyau adulte. — 6, cristalloïde postérieure. On aperçoit des bandes de discontinuité entre le noyau fœtal homogène et l'écorce. — 7, partie antérieure du vitré.

reliquat de l'artère hyaloïde, cataracte embryonnaire, axiale antérieure, opacité des sutures, cataracte polaire antérieure, etc...).

Enfin, la microscopie oculaire permet de déceler les modifications séniles, témoins de l'évolution du cristallin. Ces *modifications avec l'âge* sont les témoins de la sclérose cristallinienne. Le cristallin devient trouble, opalescent, de coloration jaunâtre ; les zones de discontinuité sont plus marquées, ainsi que les sphérules du chagrin. Les *fentes claires*, fissurations se formant aux dépens des sutures, sont un processus sénile apparaissant après cinquante ans et siégeant de préférence au niveau de l'écorce anté-

rieure. Elles sont en relation avec la cataracte. Nous ne pouvons pas entrer ici dans la description des opacités préséniles ou séniles du cristallin, c'est-à-dire de la cataracte ; ceci est du domaine de la pathologie oculaire.

E. — Appareil suspenseur du cristallin, zonula.

Le cristallin, avons-nous dit plus haut, est maintenu en position dans le globe de l'œil par une formation membraneuse qui s'étend de son équateur à l'ora serrata ; c'est la *zone de Zinn*.

1° **Définition.** — On comprend aujourd'hui sous ce nom de zone de Zinn tout un

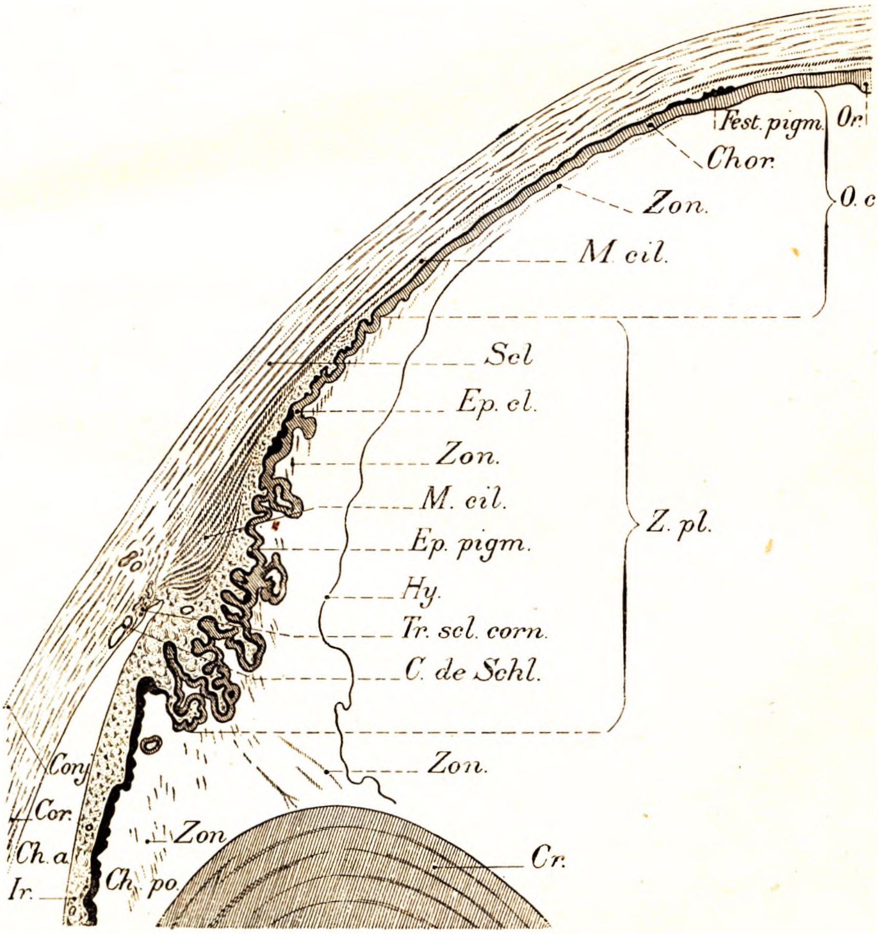


Fig. 556.

La région ciliaire de la rétine ciliaire (Mawas). (Coupe méridienne d'un œil humain normal.)

On distingue, de haut en bas : Or., Ora serrata. — O. c., orbicula ciliares avec Fest. pigm., festons pigmentés. — Chor., choroïde. — Zon., zonule. — M. cil., muscle ciliaire. — Scl., sclérotique. — Ep. cl., épithélium clair. — Ep. pigm., épithélium pigmenté. — Hy., Hyaloïde. — Tr. scl. corn., tractus scléro-cornéens. — C. de Schl., canal de Schlemm. — Conj., conjonctive. — Cor., cornée. — Ch. a., chambre antérieure. — Ch. po., chambre postérieure. — Cr., cristallin.

système de fibres, disposées pour la plupart en sens méridien, qui, de la région ciliaire où elles prennent naissance, se rendent à l'équateur cristallinien, où elles se terminent : les plus postérieures proviennent de l'ora serrata ; les plus antérieures tirent leur origine des procès ciliaires.

Ces fibres, *fibres zonulaires*, forment par leur ensemble une sorte de membrane annulaire ou, si l'on préfère, une sorte d'anneau membraniforme qui s'étend de l'ora serrata à l'équateur cristallinien, entre la rétine ciliaire, qui est en avant, et l'humeur vitrée, qui est en arrière.

La zone de Zinn est encore appelée *zonula ciliaris*, ou, tout simplement, *zonula*.

Pendant longtemps on l'a considérée comme une dépendance de la membrane hyaloïde : c'était la partie antérieure de cette dernière membrane plus ou moins épaissie, s'étant modifiée dans sa nature, étant devenue fibrillaire, d'anhiste qu'elle était, et ayant changé de nom. Les auteurs modernes tendent de plus à en faire une formation indépendante, et voilà pourquoi nous l'avons séparée du corps vitré pour la décrire avec le cristallin, dont elle est (son mode d'insertion nous dira pourquoi tout à l'heure) comme une sorte d'*appareil suspenseur* (fig. 557).

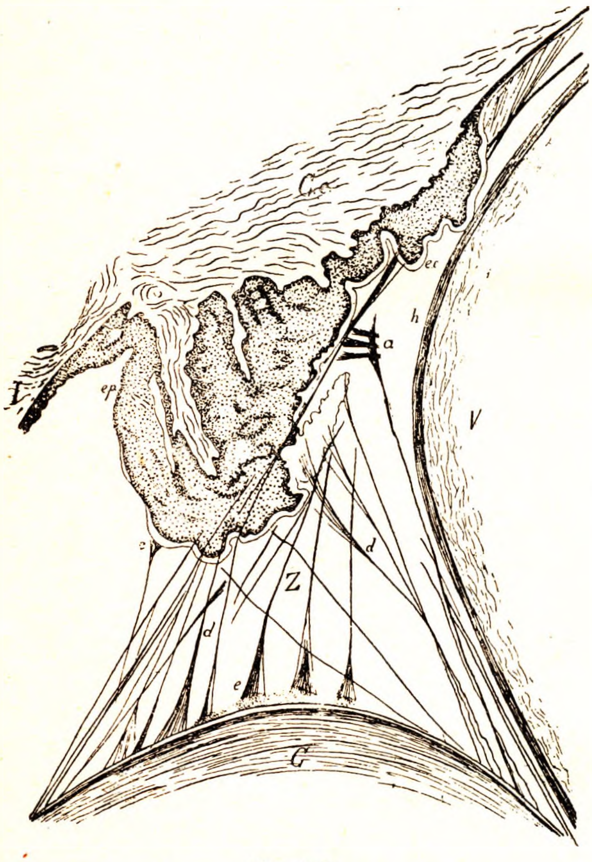


Fig. 557.
Fibres de la zonule de l'œil humain (d'après RETZIUS).
(Emprunté au rapport de MAWAS.)

C. c., corps ciliaire. — e. c., épithélium ciliaire, d'où partent les fibres zonulaires Z, *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, qui vont s'insérer sur le cristallin C. — I, iris. — V, corps vitré.

L'étude de cet appareil suspenseur a pris, ces dernières années, une importance toute particulière à propos des tentatives d'extraction du cristallin entier dans sa capsule par les méthodes de SMITH et BARRAQUER. La résistance de la zonula et son insertion à la rétine ciliaire ont fait l'objet de travaux importants qui avaient pour but de préciser les avantages et les inconvénients de ces méthodes nouvelles par rapport à l'extraction intracapsulaire couramment employée. On comprend donc tout l'intérêt de ces questions, d'où découle l'avenir de la chirurgie de la cataracte.

2° Fibres zonulaires, leur origine et leur nature. — Les fibres précitées qui s'étendent de la région ciliaire au cristallin, et dont l'ensemble constitue la zonula, mesurent en moyenne de 2 à 8 μ ; mais il y en a de plus volumineuses, qui atteignent jusqu'à 15 μ, 20 μ et même 30 μ. Elles présentent cette particularité qu'elles se ramifient à leurs extrémités

ou, plus exactement, qu'elles se résolvent, soit en haut, soit en bas, chacune en un certain nombre de fibrilles divergentes.

Du reste, la nature des fibres zonulaires est encore assez mal connue : on sait, cependant, qu'elles s'éloignent, par leurs caractères, à la fois des fibres élastiques et des fibres conjonctives.

Les recherches récentes de SCHÖN (1886), de TERRIEN (1898), de DAMIANOFF (1900), tendent à établir que, génétiquement, elles dérivent de la rétine ciliaire, c'est-à-dire de cette portion de la rétine qui s'étend de l'ora serrata aux procès ciliaires ; DAMIANOFF va même jusqu'à les considérer comme un produit de sécrétion des cellules claires de la rétine ciliaire. Tout récemment, MAWAS (1908-1910) a écrit, lui aussi, que les fibres zonulaires sont des productions *explastiques*, autrement dit *cuticulaires*, des cellules claires de la rétine ciliaire.

Toutefois, l'accord n'est même pas encore établi sur la question de savoir où elles prennent réellement naissance et, à ce sujet, nous nous trouvons en présence de quatre opinions différentes (fig. 558).— Pour GERLACH, RETZIUS, SALZMANN (A), les fibres zonulaires se détachent de la membrane vitrée (probablement de nature cuticulaire) qui recouvre en arrière les cellules claires. — D'après SCHÖN (B), elles ne feraient que continuer l'extrémité postérieure de cellules claires : ce serait, si l'on veut, la partie postérieure même de ces cellules qui se prolongerait en une mince fibre jusqu'au cristallin. — A son tour, DAMIANOFF (C) considère les fibres zonulaires comme formées par une sécrétion des cellules épithéliales de la couche interne de la rétine ciliaire ; mais, contrairement à SCHÖN, qui les fait naître de la surface

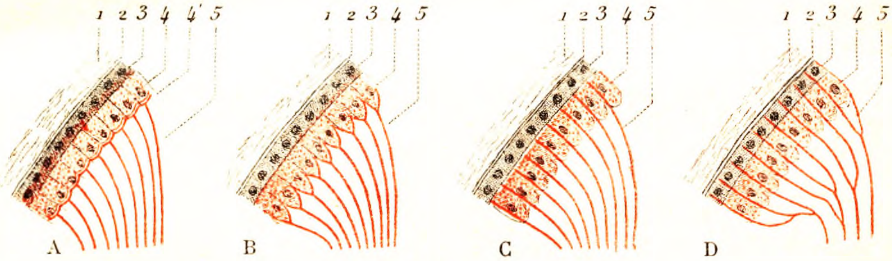


Fig. 558.

Insertion supérieure des fibres zonulaires : A, d'après SALZMANN ; B, d'après SCHÖN ; C, d'après DAMIANOFF ; D, d'après TERRIEN (*schématique*).

1 choroïde. — 2, lame vitrée. — 3, 4, épithélium pigmenté et épithélium clair de la rétine ciliaire. — 4' (dans la fig. A), membrane vitrée recouvrant, en dedans, l'épithélium ciliaire. — 5, fibres zonulaires, allant vers le cristallin.

de ces cellules, il les fait naître de la profondeur. — TERRIEN (D), les faisant encore plus profondes, leur fait traverser à la fois les deux couches (couche claire et couche pigmentée) de la rétine ciliaire pour venir prendre naissance sur la lame vitrée sus-jacente. — Enfin, pour MAWAS, elles naîtraient de toute la périphérie de la couche cellulaire sous forme de fines fibrilles, qui bientôt s'accolent les unes aux autres, à leur sortir de l'épithélium, pour former des fibres plus volumineuses, qui ne sont autres que les fibres de la zonula. — BEAUVIEUX se range définitivement à cette dernière opinion qui fait des cordages zonulaires un produit d'étirement de l'enveloppe des cellules de la pars ciliaris retinæ.

Ceci dit sur les fibres zonulaires, revenons à notre zonula.

3° **Forme et rapports de la zonula.** — La zonula, étant un anneau aplati d'avant en arrière, nous offre à considérer : 1° *deux bords*, l'un externe, l'autre interne ; 2° *deux faces*, l'une antérieure, l'autre postérieure.

a. *Bord externe.* — Le bord externe (*bord postérieur* ou *grande circonférence* de quelques auteurs) répond à la grande circonférence de l'anneau zonulaire. Il regarde l'ora serrata. A ce niveau, les fibres zonulaires sont encore rares et, de ce fait, la zonula est fort mince, fort mal différenciée. Au fur et à mesure qu'elle se rapproche du cristallin, elle reçoit de nouvelles fibres, venues de la face postérieure du muscle ciliaire et même des procès

ciliaires. Elle s'épaissit donc graduellement au fur et à mesure qu'elle s'éloigne de son origine et présente son maximum de développement au niveau même de son insertion sur le cristallin, autrement dit au niveau de son bord interne.

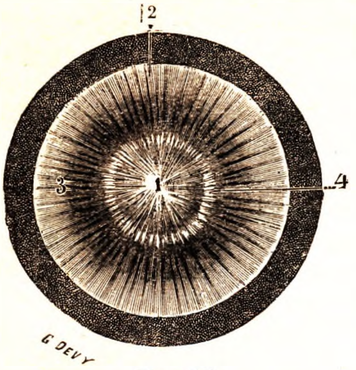


Fig. 559.

Le cristallin et son ligament suspenseur ou zonula, vus par leur face antérieure.

1, cristallin. — 2, partie postérieure de la zonula, lisse et unie. — 3, sa partie antérieure, plissée en sens radiaire. — 4, son insertion dans la région prééquatoriale. — Les rayons noirâtres sont des traînées de pigment arraché aux procès ciliaires et appartenant réellement à la portion ciliaire de la rétine.

b. *Face postérieure.* — La face postérieure de la zonula (*face interne* de quelques auteurs) est en rapport avec le corps vitré. Les fibres zonulaires postérieures répondent donc, en arrière, à la membrane hyaloïde, qu'elles séparent de la rétine ciliaire et qui est fort amincie à ce niveau. En avant, ces fibres zonulaires s'entre-croisent avec les fibres antérieures et arrivent avant elles au contact de la partie supérieure des scissures. Celles qui se trouvent en face des crêtes suivent les faces latérales de celles-ci.

c. *Face antérieure.* — La face antérieure de la zonula (*face externe* de quelques auteurs) répond à la zone ciliaire de la choroïde et de la rétine (fig. 560). Les fibres zonulaires antérieures qui la composent ont une direction très oblique en arrière et en haut et s'entre-croisent avec les fibres postérieures. Elles se divisent en fibres secondaires et ainsi la membrane diminue d'épaisseur pour aller s'insérer vers l'ora serrata.

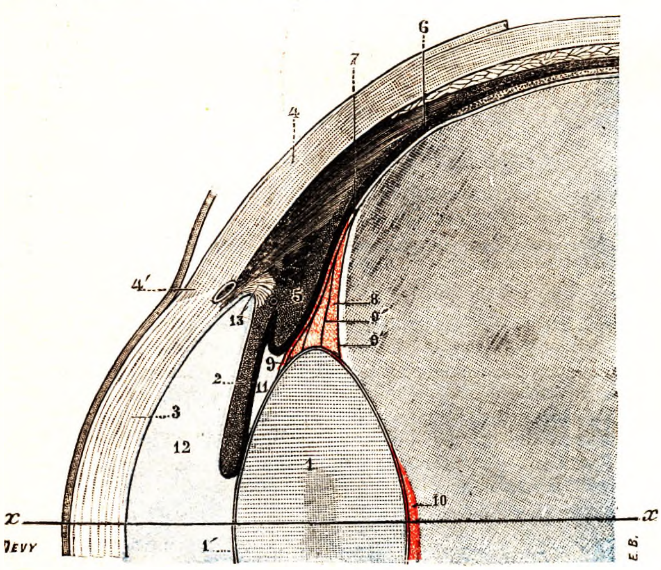


Fig. 560.

L'insertion cristallinienne de la zonula et le canal godronné de Petit, vus sur une coupe méridienne de l'œil (*très schématique*).

xx, axe antéro-postérieur de l'œil. — 1, cristallin, avec : 1′, sa capsule. — 2, iris. — 3, cornée. — 4, sclérotique. — 4′, ligne de soudure scléro-cornéenne. — 5, procès ciliaires. — 6, portion ciliaire de la rétine. — 7, zonula. — 8, canal de Petit. — 9, fibres zonulaires à insertion pré-équatoriale. — 9′, fibres zonulaires à insertion équatoriale. — 9″, fibres zonulaires à insertion post-équatoriale. — 10, espace post-lenticulaire. — 11, chambre postérieure. — 12, chambre antérieure. — 13, ligament pectiné et espaces de Fontana.

En conséquence, sa face antérieure présente une disposition un peu différente suivant qu'on l'examine en arrière ou en avant :

α. *En arrière*, au voisinage de l'ora serrata, alors que la zone ciliaire est encore lisse et unie, la zonula, lisse elle-même, s'applique immédiatement contre la limitante interne de la rétine et lui adhère d'une façon tellement intime qu'elle fait pour ainsi dire corps avec elle.

β. *En avant*, au niveau des procès ciliaires, la zonula se plisse exactement comme ces derniers, formant ainsi

un système de crêtes et de sillons qui se disposent en sens méridien et alternent régulièrement avec les vallées et les monticules ciliaires (fig. 560, 5). Ici, encore, il y a non seulement contact, mais adhérence intime entre la zonula et la portion ciliaire de la rétine, ce qui fait que, lorsqu'on enlève un cristallin avec sa zonula, on enlève en même temps une partie du pigment ciliaire, lequel se dessine en lignes noirâtres sur la face antérieure de la zonula. Il est à remarquer, cependant, que, si l'adhérence est intime entre les deux membranes au niveau des monticules ciliaires, il n'en est pas de même au niveau des vallées. Là, la membrane zonulaire n'arrive même pas au contact des procès ciliaires ; autrement dit, elle saute d'un procès sur l'autre (fig. 561, 5) sans atteindre le fond de la vallée intermédiaire : elle ménage ainsi, entre elle et le fond des vallées ciliaires, de petits espaces libres, qui ont été parfaitement décrits par KUHNT sous le nom de *recessus cameræ posterioris* (prolongements de la chambre postérieure). Ces espaces, en effet, communiquent largement, au niveau de la base des procès ciliaires, avec la chambre postérieure de l'œil, et ne sont, en réalité, que de simples diverticules de cette cavité. Leur nombre est exactement égal à celui des vallées ciliaires, soit 70 environ : ils ont la même longueur que ces vallées et se terminent, par conséquent, un peu en avant de l'ora serrata, par de simples culs-de-sac. Du reste, ils sont remplis, comme la chambre postérieure elle-même, par un liquide incolore, qui n'est autre chose que de la lymphe. En outre, des fibres antérieures et postérieures qui forment les faces de la zonula, il existe des *fibres équatoriales* qui s'insèrent directement à l'équateur du cristallin comme leur nom l'indique et qui se dirigent vers la partie antérieure de la rétine ciliaire plane. Ces fibres, moins nombreuses que les autres, ont tout leur trajet dans l'intérieur même de l'espace cilié situé entre les faces antérieure et postérieure de la zonula et que nous décrirons plus loin sous le nom de canal de Petit.

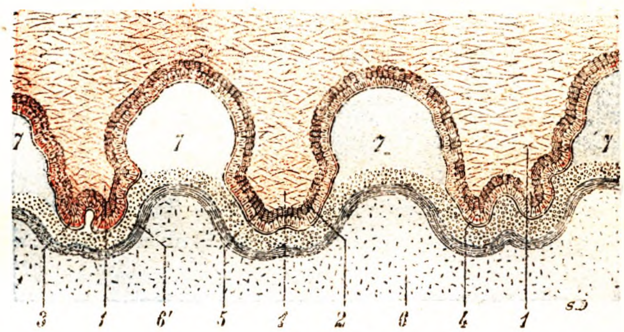


Fig. 561.

Coupe transversale des procès ciliaires et de la zonula un peu au-dessus de l'équateur cristallinien et du canal godronné (*schématique*,)

1, 1, 1, trois procès ciliaires, séparés par les vallées ciliaires. — 2, couche des cellules pigmentaires. — 3, couche des cellules claires. — 4, vitrée interne. — 5, zonula, représentée par une série de points, chacun de ces points représentant la coupe d'une fibre zonulaire qui se rend au cristallin. — 6, corps vitré, avec : 6′, la membrane hyaloïde. — 7, 7, 7, 7, espaces prézonulaires de Kuhnt (on voit nettement qu'ils répondent aux vallées ciliaires et qu'ils sont formés, en avant, par la face postérieure du corps ciliaire, en arrière, par les fibres zonulaires et le corps vitré) ; il convient d'ajouter que ces espaces sont traversés et plus ou moins cloisonnés (MAWAS) par des fibres zonulaires extrêmement fines qui partent des vallées ciliaires pour se porter obliquement en arrière et qui, pour ne pas surcharger la figure, n'ont pas été représentées ici.

HOCQUART et MASSON ont décrit de plus des fibres qui se croisent en X avec les fibres principales au niveau de l'origine des crêtes ciliaires. Ces fibres paraissent consolider la courbure de la zonula au moment où elle adhère à la portion plane de la rétine ciliaire.

d. *Bord interne.* — Le bord interne de la zonula (bord *antérieur* ou *petite circonférence* de quelques auteurs) répond à la région équatoriale du cristallin et s'y termine en s'y continuant peu à peu avec les cristalloïdes. La plus grande partie des fibres zonulaires se fixent sur la cristalloïde antérieure, un peu en avant de l'équateur : leur zone d'insertion mesure environ 1 millimètre et demi de largeur. D'autres, mais en plus petit nombre, s'attachent sur l'équateur lui-même. Il en est quelques-unes enfin

qui, se portant plus en arrière encore, viennent s'insérer sur la cristalloïde postérieure.

BEAUVIEUX s'est attaché à préciser encore le mode d'insertion des fibres zonulaires sur le cristallin. — Il fait remarquer que les fibres antérieures et postérieures de la zonula se divisent en un pinceau de fibrilles qui abordent la capsule en cône (TERRIEN). Cette insertion a donc la forme d'une bande plus ou moins sinueuse et n'est donc pas strictement linéaire. Quant aux fibres équatoriales, elles s'insèrent par un cône d'apparence homogène comme si la cristalloïde se soulevait à ce niveau. En somme, les fibres équatoriales paraissent se bifurquer en avant et en arrière en deux lamelles cuticulaires qui s'avancent assez loin au voisinage des pôles du cristallin; entre elles, une couche anhiste s'élève en cône strié à son sommet, couche qui paraît provenir de la sécrétion des cellules cristalliniennes.

e. *Origine des fibres de la zonule.* — La zonule est une formation indépendante, issue de la rétine ciliaire. TERRIEN fait provenir les fibres de la lame vitrée située entre l'épithélium ciliaire et les procès. MAWAS les considère comme une différenciation exoplastique naissant de toute la périphérie de la couche cellulaire : il se forme d'abord de fines fibrilles, puis celles-ci s'accolent, constituant alors des fibres plus volumineuses, les fibres de la zonula.

f. *Aspect de la zonule sur le vivant.* — Sous l'éclairage de la lampe à fente, les fibres zonulaires apparaissent sous forme de filaments rigides, argentés (fig. 555).

4° **Canal de Petit.** — Nous venons de voir que, des faisceaux constitutifs de la zonula, les uns venaient se terminer sur la cristalloïde antérieure, tandis que d'autres, se séparant des premiers sous un angle très aigu, se portaient sur la cristalloïde postérieure. Entre ceux-ci (*faisceaux à insertion post-équatoriale*) et ceux-là (*faisceau à insertion pré-équatoriale*) se trouve un espace triangulaire qui fait tout le tour du cristallin et que PETIT, le premier, en 1726, a décrit sous le nom de *canal circulaire godronné.* On le désigne aujourd'hui sous le nom de *canal godronné* de PETIT ou, tout simplement, de *canal de Petit.* En réalité, ce n'est pas un canal, mais une fente.

Cette fente *péricristallinienne* ou *péri-équatoriale* est prismatique, triangulaire, et se présente, par conséquent, sur des coupes méridiennes de l'œil (fig. 560,8), sous la forme d'un triangle dont la base répond au cristallin. Elle est limitée : 1° *en dedans* (paroi interne), par la portion équatoriale du cristallin ; 2° *en arrière* (paroi postérieure), par les faisceaux postérieurs de la zonula, recouverts par la membrane hyaloïde et le corps vitré ; 3° *en avant* (paroi antérieure), par les faisceaux antérieurs de la zonula. La fente de Petit se trouve donc située non pas entre la zonula et le corps vitré comme on le disait autrefois, mais dans l'épaisseur même de la zonula entre les faisceaux antérieurs et les faisceaux postérieurs : autrement dit, *il est intrazonulaire* et non rétro-zonulaire.

Ces faisceaux zonulaires rayonnés, auxquels viennent se joindre un certain nombre de fibres annulaires (CLAEYS), ne sont nullement accolés et réunis les uns aux autres, comme l'ont prétendu certains auteurs, par une substance cimentaire : comme nous l'avons déjà dit plus haut, ils sont isolés et plus ou moins indépendants. Ils ne forment donc pas une paroi continue, mais bien une paroi percée à jour, une paroi présentant une multitude de fentes interfasciculaires, qui deviennent autant de voies de communication entre le canal de Petit et la chambre postérieure.

Quand on insuffle le canal de Petit à l'aide d'un tube en verre soigneusement effilé, on le voit se distendre de proche en proche et présenter bientôt, dans toute son étendue, un système de bosselures arrondie ou *godrons*, qui lui ont valu son nom de *canal godronné.* Il représente assez bien, alors, un chapelet de bulles d'air disposé en collier autour du cristallin. Ce fait s'explique nettement par la constitution même du canal de

Petit. Ce canal, en effet, n'est pas uniforme dans son calibre, et cela en raison même de la configuration extrêmement irrégulière de sa paroi antérieure, qui, comme on le sait, est alternativement saillante et déprimée, saillante au niveau des procès ciliaires (*monticules ciliaires*), déprimée dans l'intervalle de ces mêmes procès ciliaires (*vallées ciliaires*) ; il en résulte, naturellement, que le canal se trouve rétréci en regard de chaque monticule, élargi, au contraire, en regard de chaque vallée ; autrement dit, il se compose de parties rétrécies, alternant régulièrement avec les parties plus larges. Cette disposition, invisible sur l'œil avant toute préparation, est rendue très manifeste par l'injection d'air : l'air, en effet, en distendant le canal, fait bomber ses parties larges, sans modifier beaucoup ses parties étroites ; elle les modifie d'autant moins qu'en regard de chaque procès ciliaire la zonula jette un paquet de fibres sur la région post-équatoriale du cristallin, paquet de fibres qui, en s'appliquant sur la paroi *postérieure* du canal godronné, l'empêche de se distendre à son niveau. Ainsi insufflé, fortement distendu dans ses parties larges, peu ou point distendu dans ses parties étroites, le canal, dans son ensemble, revêt cette *disposition en chapelet* que nous avons signalée ci-dessus.

Comme les *récessus prézonulaires* de KUHNT, le canal de Petit renferme de la lymphe, laquelle s'écoule dans la chambre postérieure de l'œil à travers les fentes de sa paroi antérieure.

La question du canal de Petit a soulevé de nombreuses controverses et l'accord n'est pas encore fait, à son sujet, parmi les anatomistes. A côté des auteurs qui, comme SCHWALBE, IWANOFF, AEBY, ULRICH, admettent son existence et le décrivent avec force détails, il y en a un certain nombre d'autres, HENLE et MERKEL, par exemple, qui le rejettent formellement : pour eux, le prétendu canal de Petit ne serait qu'un produit artificiel.

Les raisons mises en avant par ces derniers anatomistes peuvent se résumer en ce simple fait : c'est que, sur des coupes méridiennes de l'œil, *sans injection préalable*, le corps vitré se trouve en contact immédiat avec la partie antérieure de la zonula et qu'on n'observe sur ce point, entre les fibres zonulaires, aucun espace libre.

Cette objection, basée sur un fait d'observation purement négatif, ne nous paraît pas avoir la valeur que lui attribuent les auteurs. Il ne faut pas oublier, en effet, que, si les vrais canaux lymphatiques ont une membrane propre qui les rend facilement reconnaissables, il n'en est pas de même de ces espaces plus petits et moins hautement différenciés, qui, sous le nom de *fentes lymphatiques*, précèdent les vrais canaux. Ces espaces n'ont d'autres parois que les tissus mêmes qui les délimitent et au sein desquels ils recueillent la lymphe. De plus, ils sont toujours très étroits et échappent naturellement à l'observation *quand ils sont vides*. Or c'est vraisemblablement le cas, quand on examine, sur des yeux préalablement durcis, la fente lymphatique péricristallinienne : le séjour dans le liquide durcissant en a chassé la lymphe ; la pression du couteau à l'aide duquel la coupe a été pratiquée a fait le reste, et voilà pourquoi le corps vitré et la paroi postérieure de la zonula viennent, sur tous les points, s'appliquer immédiatement contre la paroi antérieure de cette même zonula.

Pour voir et étudier les fentes lymphatiques qui, comme le canal de Petit, ou *espace de Petit*, n'ont pas de revêtement endothélial, il faut, non pas les vider, mais, au contraire, les remplir par une injection. Or les résultats des injections pratiquées dans la chambre antérieure sont admirablement concordants, quelle que soit la substance employée (bleu de Prusse, hématoxyline, albumine) : la substance injectée vient constamment se collecter tout autour de l'équateur cristallinien, dans un espace à coupe triangulaire qui est limité, d'une part, par les fibres zonulaires antérieures, d'autre part, par les fibres zonulaires postérieures et le corps vitré, et qui n'est autre que le canal de Petit que nous venons de décrire.

BEAUVIEUX a retrouvé le canal de Petit dans ses expériences d'insufflation. Il lui décrit l'aspect godronné, décrit ci-dessus, et il ne semble pas que l'on puisse maintenant mettre en doute son existence. Si, sur le cadavre, ce canal est purement virtuel, il est probable que, durant la vie, il est rempli par une substance visqueuse que l'on a pu retrouver d'ailleurs par places et qui tient en suspension une infinité de corpuscules réfringents (globules blancs, globules rouges, débris cellulaires, amas pigmentaires) visibles à la lampe à fente. A ce niveau, se produisent vraisemblablement des échanges actifs qu'il serait utile d'étudier au point de vue de la pathologie des cataractes.

DRUAULT décrit, en outre, sous le nom de *ligament postérieur du cristallin*, un ligament parcourant le canal de Cloquet du pôle postérieur à la région papillaire. Ce ligament n'a pas été retrouvé par BEAUVIEUX, et, s'il existe chez le fœtus, il est certain qu'il disparaît plus tard ou ne persiste que comme malformation.

Il en est de même du *ligament hyaloïdo-ciliaire*, décrit par CAMPOS, et qui serait formé de fibres

peu nombreuses partant des crêtes ciliaires près de la portion plane pour se rendre à la face antérieure de l'hyaloïde? En tout cas, ces fibres ne se continuent jamais dans le vitré, comme pourraient le faire penser certains aspects qui ne sont que des artifices de préparation.

F. — Nutrition du cristallin, voies lymphatiques.

Le cristallin, chez l'adulte, est entièrement dépourvu de nerfs et de vaisseaux, soit sanguins, soit lymphatiques. La circulation des liquides nutritifs s'y effectue dans les interstices des fibres et des cellules que nous venons de décrire, tout particulièrement le long du noyau central et des rayons stellaires.

1° **Liquides afférents.** — Les liquides afférents, apportant au cristallin les matériaux nécessaires à sa nutrition, proviennent des vaisseaux des procès ciliaires.

2° **Liquides efférents.** — Les liquides efférents, charriant à l'extérieur les matériaux de déchet, se déversent, à travers la capsule cristallinienne, dans le canal de Petit et dans la chambre postérieure de l'œil. Samelsohn et Fuchs, ayant introduit des paillettes de fer dans le cristallin du lapin, ont rencontré, quelque temps après l'expérience, des parcelles de rouille sur la cristalloïde antérieure en des points parfaitement déterminés : elles étaient situées au voisinage de l'équateur et formaient là, par leur ensemble, une sorte de couronne répondant assez exactement au bord antérieur de la zonula. Schlosser, qui a étudié plus récemment (1888) la circulation des liquides dans le cristallin et

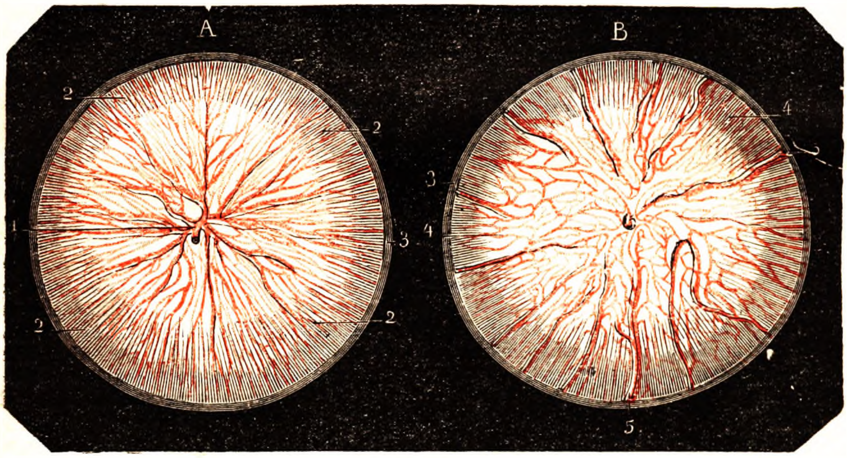


Fig. 562.

La capsule vasculaire du cristallin chez un chat nouveau-né : A, vue sur la face postérieure de l'organe B, vue sur sa face antérieure (d'après une injection de Thiersch).

1, artère hyaloïdienne sectionnée. — 2, vaisseaux radiés se dirigeant vers l'équateur (3). — 4, ces mêmes vaisseaux après avoir contourné l'équateur. — 5, vaisseaux veineux se rendant à l'iris. — 6, membrane capsulo-pupillaire.

auquel nous empruntons le résumé de ces expériences, en conclut que les points sus-indiqués, où s'étaient déposées les parcelles de rouille, répondent à de véritables orifices par lesquels s'effectue la sortie des liquides nutritifs. Ces orifices de sortie, comme les dépôts de rouille eux-mêmes, se déposent en couronne un peu en avant de l'équateur du cristallin, et s'ouvrent à la fois, comme nous l'avons dit plus haut, dans le canal de Petit et dans la chambre postérieure.

Durant la vie fœtale, le cristallin est entouré par un riche réseau vasculaire (*capsule vasculaire* de quelques auteurs), qui provient, en partie de l'artère centrale de la rétine, en partie des vaisseaux de l'iris.

L'artère centrale de la rétine, en débouchant au centre de la papille optique, fournit tout d'abord les artères de la rétine et se prolonge ensuite en avant sous la forme d'un tout petit vaisseau, l'*artère capsulaire* ou *hyaloïdienne*. Cette artère traverse d'arrière en avant toute l'épaisseur du corps vitré et se résout, à la partie antérieure de celui-ci, en un élégant pinceau de rameaux et de ramuscules, lesquels s'étalent à la face postérieure du cristallin et se dirigent en sens radiaire vers l'équateur (fig. 562, A). Arrivés là, ils le contournent et descendent alors sur la face antérieure du cristallin, en se portant vers son centre (fig. 562 B). Avant de l'atteindre, ils sont rejoints par des vaisseaux provenant de l'iris, lesquels s'anastomosent avec eux pour former, en avant du pôle antérieur du cristallin, un réseau commun. La portion de la capsule vasculaire, où les vaisseaux iriens et les ramifications ultimes de l'artère hyaloïdienne sont ainsi mêlés et confondus, n'est autre que la *membrane pupillaire* ou *membrane de Wachendorff*, que nous avons décrite à propos de l'iris.

Les rameaux anastomotiques que le réseau irien envoie à la capsule vasculaire du cristallin sont de deux ordres : les uns, relativement petits, sont des artérioles ou des capillaires ; les autres, plus volumineux, présentent tous les caractères extérieurs des veines et, comme l'artère hyaloïdienne n'est accompagnée dans la plupart des cas d'aucune veine satellite, il faut en conclure que le sang du réseau péricristallinien retourne au cœur par l'intermédiaire des veines de l'iris.

L'artère hyaloïdienne a pour destination d'apporter au cristallin embryonnaire les matériaux nécessaires à sa nutrition et surtout à son accroissement. Aussi voit-on ses ramifications s'atténuer peu à peu dans les derniers mois de la vie fœtale, quand le cristallin a atteint un développement à peu près complet. Chez le nouveau-né et, *a fortiori*, chez l'enfant et chez l'adulte, il ne reste aucune trace, soit du réseau péricristallinien, soit de l'artère hyaloïdienne.

Des cas de persistance de cette artère ont été signalés par plusieurs observateurs, notamment par LIEBREICH, par MEISSNER, par SÆMISCH, par WELCKER, etc., mais ces faits sont anormaux et tout à fait exceptionnels.

G. — NERFS DE L'ACCOMMODATION.

Suivant la distance qui sépare de la rétine l'objet que l'on regarde, l'œil est obligé d'accommoder pour que l'image soit nette. Cette accommodation se fait par modification de la courbure du cristallin (fig. 563). Cette courbure est modifiée par l'action du *muscle ciliaire*. Ce muscle comprend des fibres longitudinales, *muscle de Brücke* et des fibres circulaires, *muscle de Rouget* (celles-ci niées par beaucoup d'auteurs). La tension de la membrane de Zinn qui augmente la courbure de la partie centrale du cristallin (TCHERNING) est le résultat de la contraction du muscle ciliaire. Ce muscle ciliaire est innervé par les nerfs ciliaires courts et apparemment par le ganglion ophtalmique. En réalité, comme pour l'irido-constriction, l'accommodation, acte involontaire, est sous la dépendance du parasympathique cranien : le noyau organique du III envoie des fibres préganglionnaires au ganglion ophtalmique, où elles s'interrompent. De celui-ci partent des fibres postganglionnaires qui aboutissent au muscle ciliaire en suivant les nerfs ciliaires courts.

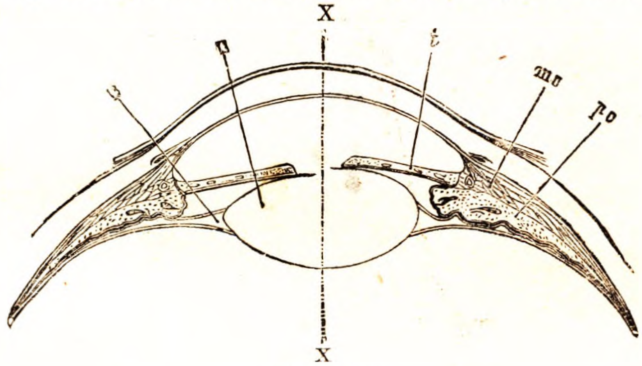


Fig. 563.

Mécanisme de l'accommodation oculaire.

Dans la moitié gauche de la figure, le cristallin, aplati, est accommodé pour la vision des objets éloignés. Dans la moitié droite, le cristallin, par suite de la contraction du muscle ciliaire et du relâchement de la zonula, bombe fortement en avant en repoussant l'iris ; il est accommodé pour la vision des objets rapprochés.

mc, muscle ciliaire. — *pc*, procès ciliaire. — *i*, iris. — *c*, cristallin. — *z*, zonula. — *xx*, axe antéro-postérieur.

Le centre organique s'associe au centre opposé et reçoit des incitations qui lui viennent des voies optiques par l'intermédiaire des tubercules quadrijumeaux. Il est en relation avec le centre irido-constricteur (réflexe pupillaire à l'accommodation) avec

le centre de la convergence (réflexe de convergence). L'accommodation peut être atteinte isolément dans certains processus pathologiques (paralysie de l'accommodation dans la diphtérie). Les voies réflexes sont figurées dans la figure 518, page 614.

§ 2. — Corps vitré.

On donne le nom de corps vitré à cette masse transparente et de consistance gélatineuse qui remplit tout l'espace compris entre la rétine et la face postérieure du cristallin (fig. 564, 1). Il occupe, à lui tout seul, les deux tiers postérieurs de la cavité oculaire et devient ainsi le plus considérable, sinon le plus important, des milieux réfringents de l'œil.

A. — Considérations générales.

1° **Forme.** — Le corps vitré, comme nous le montrent nettement les coupes méridiennes de l'œil (fig. 564, 1), revêt dans son ensemble la forme d'un sphéroïde, déprimée en cupule à sa partie antérieure, la *fossette patellaire*, pour loger le cristallin. Il est traversé d'arrière en avant, du moins chez le fœtus, par un canal central, le *canal hyaloïdien* ou *canal de Cloquet*, que nous étudierons plus loin.

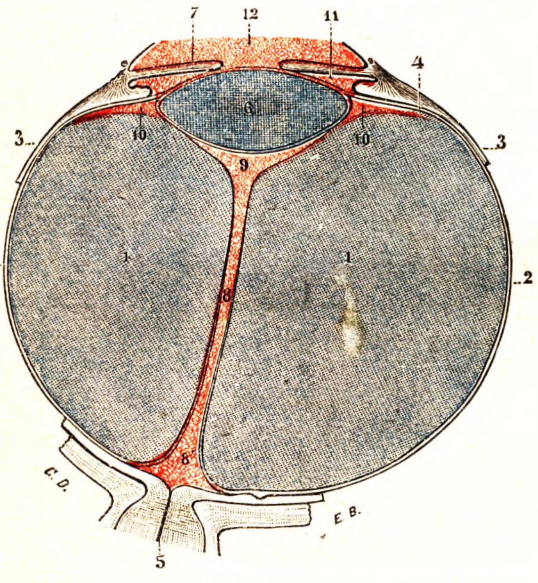


Fig. 564.
Le corps vitré et le canal hyaloïdien, vus sur une coupe horizontale passant par le nerf optique.

1, corps vitré. — 2, membrane hyaloïde. — 3, région de l'ora serrata. — 4, zone de Zinn ou zonula (sur cette figure remontant à la première édition, elle se continue suivant la conception ancienne avec la membrane hyaloïde, alors qu'elle en est complètement indépendante, voyez le texte et voyez aussi la figure 567). — 5, nerf optique. — 6, cristallin. — 7, iris. — 8, canal hyaloïdien, avec : 8', son extrémité postérieure évasée (*area Martegiani*). — 9, espace post-lenticulaire. — 10, canal de Petit, répondant à l'insertion sur le cristallin des faisceaux zonulaires antérieurs et postérieurs (les faisceaux postérieurs ne sont pas représentés). — 11, chambre postérieure de l'œil. — 12, chambre antérieure.

2° **Rapports.** — Envisagé au point de vue de ses rapports, le corps vitré répond successivement, en allant d'arrière en avant : 1° à la rétine proprement dite ; 2° à la portion ciliaire de la rétine ou, plus exactement, à la zonula, qui la recouvre ; 3° à la face postérieure du cristallin.

Au niveau de la rétine proprement dite, le corps vitré s'applique tout simplement contre la surface interne de cette membrane sans lui adhérer. Il en est de même au niveau du cristallin. Wieger et Berger (1889) ont bien décrit, sous le nom un peu prétentieux peut-être de *ligament hyaloïdéo-capsulaire*, un certain nombre de fibres conjonctives qui, partant de la face antérieure du corps vitré, viennent s'implanter circulairement sur la cristalloïde postérieure, à 1 millimètre en arrière de l'équateur. Mais la présence de ces fibres n'établit entre le corps vitré et le cristallin qu'une

bien faible adhérence, car ce dernier se détache sans difficulté et par son simple poids de la *fossa patellaris*, lorsqu'on a incisé circulairement son ligament suspenseur.

Par contre, le corps vitré adhère d'une façon intime à l'ora serrata et, en avant de l'ora serrata, à la rétine ciliaire ou plus exactement à la zonula qui en émane.

3° **Poids.** — Le poids spécifique du corps vitré est de 1,005 (Chenevix). Son pouvoir réfringent est de 1,339 d'après Brewster, de 1,338 d'après Helmholtz.

B. — Constitution anatomique.

Envisagé au point de vue de sa constitution anatomique, le corps vitré se compose essentiellement de deux parties : 1° d'une membrane enveloppante, qui est la *membrane hyaloïde* ; 2° d'un contenu, qui est l'*humeur vitrée.*

1° **Membrane hyaloïde.** — La membrane hyaloïde (de ὕαλος, verre, et εἶδος, ressemblance) représente « une condensation de la substance vitréenne à la périphérie. Elle est une croûte, non une membrane » (Redslob). Cette croûte, que, pour la commodité de la description, nous continuerons à appeler membrane hyaloïde, contracte les rapports suivants :

a. *Disposition générale.* — Pour prendre une notion exacte de la manière dont elle se comporte par rapport au corps vitré et aux formations voisines, il suffit de la suivre sur une coupe horizontale de l'œil passant par le nerf optique. Pratiquons donc cette coupe et examinons successivement notre membrane : 1° *entre la papille et l'ora serrata ;* 2° *au niveau même de la papille optique ;* 3° *en avant de l'ora serrata.*

α. *De la papille à l'ora serrata*, la membrane hyaloïde s'applique directement contre la face interne de la rétine proprement dite, et, pour spécifier, contre la limitante externe. Elle est dans toute cette partie de son étendue à la fois très nette et très régulière.

β. *Au niveau du bord de la papille*, la membrane hyaloïde, au lieu de s'étaler sur cette papille pour la recouvrir, se réfléchit en avant pour tapisser intérieurement le canal qui traverse d'arrière en avant le corps vitré et que nous décrirons plus loin (p. 665) sous le nom de *canal hyaloïdien*, de *canal de Cloquet*, de *canal de Stilling*. La papille optique, au niveau de l'extrémité postérieure du canal de Cloquet ou *area Martegiani*, n'est donc pas en rapport avec la membrane hyaloïdienne, mais bien avec le contenu du canal hyaloïdien. Ajoutons que, en se réfléchissant dans le canal hyaloïdien, la membrane d'enveloppe du corps vitré présente un amincissement très prononcé.

γ. *Au niveau de l'ora serrata*, la membrane hyaloïde s'amincit également au point qu'il est très difficile de la suivre. On a cru pendant longtemps que, là, elle changeait de nature et formait la *zone de Zinn* ou *zonula* ; elle se séparait alors de l'humeur vitrée et constituait sur le pourtour de l'équateur cristallinien la paroi antérieure du canal triangulaire de Petit, dont la paroi postérieure était formée par l'humeur vitrée elle-même (fig. 564). Mais des recherches plus récentes tendent à établir que, contrairement à l'opinion ancienne, les fibres zonulaires n'ont avec la membrane hyaloïde que des rapports de voisinage et doivent être considérées génétiquement comme un produit de sécrétion des cellules de la rétine ciliaire (voy. plus haut). Dès lors, on admet que la membrane hyaloïde, en avant de l'ora serrata, s'étale sur la face postérieure de la zonula, qui la sépare de la rétine ciliaire. Elle descend ainsi vers l'équateur cristallinien d'abord, puis sur la face postérieure du cristallin, en conservant toujours le contact immédiat avec l'humeur vitrée. Arrivée au pôle postérieur du cristallin ou, plus exactement, à l'extrémité antérieure du canal de Cloquet, elle se réfléchit

en arrière pour tapisser les parois de ce canal et se continuer bientôt avec elle-même, autrement dit se fusionner avec le prolongement postéro-antérieur, ci-dessus mentionné, que la membrane hyaloïdienne envoie dans le canal de Cloquet au niveau de la papille optique. Il existe donc, sur la face postérieure du cristallin, une petite zone circulaire, répondant au pôle postérieur, qui, comme la papille optique, n'est pas recouverte par la membrane hyaloïde. Il faut cependant signaler que certains auteurs, comme Déjean, Cirincione, décrivent une double terminaison de la membrane hyaloïde : en avant, elle donnerait une limitante ou hyaloïde ciliaire descendant sur la face antérieure de la zonule jusqu'à la cristalloïde antérieure ; en arrière, la membrane hyaloïde descendrait sur la face postérieure de la zonule. La question est donc encore loin d'être résolue.

Au total, la membrane hyaloïde enveloppe l'humeur vitrée dans toute son étendue, en même temps qu'elle envoie le long de son axe antéro-postérieur un prolongement tubuleux qui constitue la paroi du canal hyaloïdien. Il convient d'ajouter que la membrane hyaloïdienne ne présente pas partout la même épaisseur : relativement épaisse dans toute sa portion qui répond à la rétine proprement dite, elle est extrêmement mince dans le canal hyaloïdien, extrêmement mince aussi au niveau de la zonula et du cristallin.

2° **Humeur vitrée.** — L'humeur vitrée est l'élément le plus important, l'élément essentiel du corps vitré. Contenue dans la membrane hyaloïde, elle se présente sous la forme d'une substance gélatineuse, gluante, un peu plus ferme que celle du blanc d'œuf, toujours plus consistante chez l'enfant que chez l'adulte.

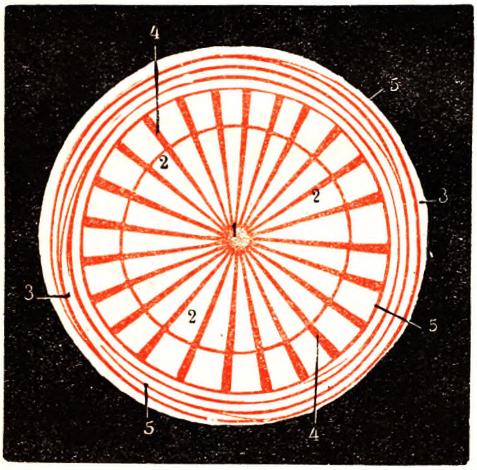


Fig. 565.

Schéma représentant, sur une coupe équatoriale du corps vitré, la double disposition de ses segments et les fentes qui les séparent.

1, canal central ou hyaloïdien. — 2, segments en quartier d'orange. — 3, segments en écailles d'oignon. — 4, fentes radiaires. — 5, fentes circulaires.

a. *Disposition.* — L'humeur vitrée ne forme pas, comme on pourrait le penser au premier abord, un bloc compact et homogène. Mais elle est divisée en de nombreux segments par un système d'interstices ou fentes, qui jouent à leur égard le rôle de véritables cloisons séparatives.

Ces fentes affectent deux directions principales. A la périphérie du corps vitré, elles sont *circulaires*, plus ou moins concentriques, dirigées parallèlement aux membranes de l'œil. Au centre du corps vitré, au contraire, elles sont *radiées* et forment autant de cloisons antéro-postérieures qui tombent perpendiculairement, d'une part, sur la membrane hyaloïde, d'autre part, sur le canal hyaloïdien : Hannover a compté sur le corps vitré humain 180 rayons ; Schwalbe, 37 seulement.

Cette double disposition des fentes du corps vitré, qui est très manifeste sur les coupes équatoriales (fig. 565), nous explique surabondamment le double mode de fragmentation de cet organe *en écailles d'oignon* et *en quartiers d'orange*, qui a été observé par Demours, par Brucke, par Gerlach, par Hannover et d'autres sur des corps vitrés congelés ou simplement durcis dans l'acide chromique.

Reste à savoir quelle est la signification réelle des fentes vitréennes. Existent-elles réellement à l'état physiologique et, dans ce cas, sont-elles le résultat de condensations variables dans la substance qui constitue la masse vitréenne? Ou bien ne sont-elles que des produits artificiels, dues aux méthodes auxquelles on a eu recours pour les mettre en évidence? Les deux opinions ont été soutenues, chacune avec des arguments qui, tout en ayant leur valeur, sont loin d'être suffisants pour solutionner nettement la question.

b. *Composition chimique.* — Les analyses de BERZÉLIUS attribuent à l'humeur vitrée la composition suivante :

Eau	98,50	p. 100
Albumine	0,16	—
Chlorure de sodium	1,42	—
Substance soluble dans l'eau	0,02	—
TOTAL	100,00	—

LOHMEYER signale en outre, dans l'humeur vitrée, l'existence d'une certaine quantité de mucine et de caséine, ainsi que quelques traces de graisse. Lorsqu'on dépose sur un filtre une certaine quantité d'humeur vitrée, la plus grande partie s'en écoule goutte à goutte sous forme d'un liquide transparent. Il ne reste sur le filtre qu'une faible proportion de substances solides, que l'on doit évaluer à 0,041, d'après LOHMEYER.

D'après les travaux modernes, LEPLAT, BAURMANN, REDSLOB, le vitré doit être considéré comme constitué par une substance colloïdale, un gel anhiste. Les fibrilles décrites ne seraient qu'un artefact produit par la fixation. Certains auteurs cependant continuent à y décrire un système de fibrilles, formant un feutrage lâche au centre, très serré à la périphérie.

A la périphérie du vitré, existent des cellules espacées, s'étalant au contact de la limitante interne de la rétine. Leur nature est inconnue, soit épithéliale, soit gliale (cellules de Hortega).

Signification morphologique du vitré. — La signification morphologique du corps vitré est encore discutée.

Un fait paraît certain : c'est que le vitré dérive du mésoderme. Quand la partie antérieure de la vésicule oculaire s'invagine, dans la partie postérieure, transformant ainsi la vésicule oculaire primitive en vésicule oculaire secondaire, une petite masse du mésoderme céphalique se projette dans la cupule ainsi formée (*cupule optique*). Cette masse mésodermique, en avant de laquelle se développe le cristallin, constitue le rudiment du corps vitré. Bientôt elle est envahie par des vaisseaux provenant de l'artère centrale de la rétine, et le corps vitré est alors constitué. Mais ce n'est là que le corps vitré de l'embryon ou, si l'on veut, le *corps vitré primitif*, le *corps vitré primaire*.

Un peu plus tard, au 3e mois chez l'homme, on voit apparaître à la périphérie de ce corps vitré primitif, tout contre la rétine, une couche spéciale, entièrement avasculaire, qui, s'épaississant de plus en plus, repousse devant elle les vaisseaux du corps vitré et le corps vitré lui-même, et peu à peu prend sa place. Ce nouveau corps vitré est le *corps vitré secondaire*, le *corps vitré définitif*, et l'on voit nettement qu'il provient génétiquement de la rétine embryonnaire, autrement dit de l'ectoderme et de signification névroglique. Il convient cependant de citer l'examen de DEJEAN, qui estime que le vitré est d'origine conjonctive.

Canal central ou canal hyaloïdien. — Le corps vitré, nous l'avons déjà dit plusieurs fois au cours de notre description, est traversé par un canal à direction antéro-postérieure, qui suit assez exactement son axe et que, pour cette raison, on appelle *canal central*. Ce canal, mentionné pour la première fois par CLOQUET en 1818, et minutieusement décrit cinquante ans plus tard par STILLING, porte indifféremment le nom de *canal de Cloquet* ou celui du *canal de Stilling*.

a. *Forme et trajet.* — Le canal central du vitré commence, en arrière, au niveau de la papille, par une extrémité élargie en forme d'entonnoir, l'*area Martegiani*.

De là, et en se rétrécissant graduellement, il se porte en avant, traverse le vitré dans

toute sa longueur et, s'élargissant de nouveau, il vient se terminer au voisinage du pôle postérieur du cristallin par une extrémité configurée comme la postérieure en une sorte d'entonnoir ou de pavillon : il se continue là avec un espace lymphatique qui répond à la cristalloïde postérieure et qui a reçu de BERGER le nom d'*espace post-lenticulaire* (fig. 564, 9). Cet espace communique très probablement, dans la région équatoriale, avec le canal de Petit, et nous rappellerons à ce sujet l'expérience de MICHEL qui, par une injection dans la chambre antérieure, a obtenu à la fois le remplissage du canal de Petit et du canal hyaloïdien.

Comme nous l'avons vu plus haut, une membrane vitrée, très délicate et dépendant de l'hyaloïde, délimite sur tout son pourtour et dans toute son étendue le canal central du vitré. Çà et là, le long de sa surface, on rencontre des cellules aplaties, qui rappellent par leur aspect les cellules sub-hyaloïdiennes et qui ont vraisemblablement la même signification.

b. *Signification morphologique.* — Durant la vie fœtale, le canal central de l'hyaloïde livre passage à l'*artère capsulaire* ou *hyaloïdienne*, branche de l'artère centrale de la rétine, chargée d'apporter au cristallin embryonnaire les matériaux nécessaires à son développement (fig. 566). C'est un cordon cylindroïde de substance visqueuse tout autant qu'un canal, et nul doute qu'il représente alors (comme plus tard du reste), le reliquat du corps vitré primitif, remplissant toutefois tout l'espace compris entre la rétine et le cristallin, fort réduit maintenant et refoulé dans la partie axiale de cet espace par le corps vitré secondaire.

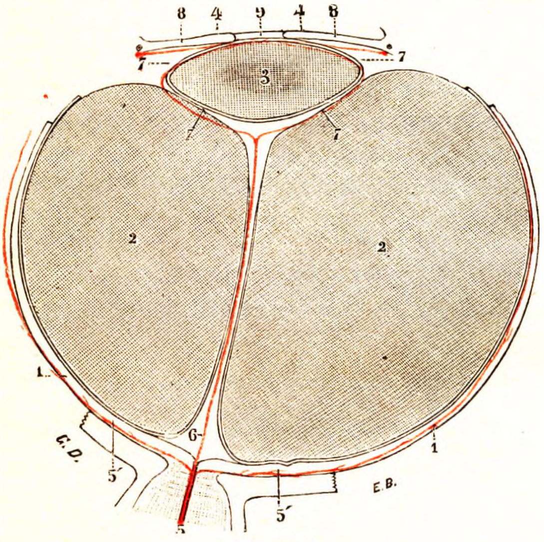


Fig. 566.
L'artère hyaloïdienne, vue sur une coupe horizontale du globe de l'œil.

1, rétine. — 2, corps vitré. — 3, cristallin. — 4, iris. — 5, artère centrale de la rétine, avec : 5', ses branches externes ou temporales ; 5", ses branches internes ou nasales. — 6, artère hyaloïdienne. — 7, 7, ses ramifications sur les deux faces du cristallin. — 8, 8, artères iriennes. — 9, anastomoses des deux systèmes et membrane capsulo-pupillaire.

L'artère hyaloïdienne, on le sait, s'atrophie peu à peu et sa disparition est ordinairement complète, chez l'homme, au moment de la naissance : ce n'est que dans des cas tout à fait exceptionnels qu'elle persiste chez l'enfant et chez l'adulte à des degrés de développement divers.

Une fois l'artère disparue, le canal qui lui livrait passage ou, plus exactement peut-être, le cordon de substance visqueuse qui lui servait de support, disparaît-il aussi?

Pendant longtemps, et sur la foi des travaux de STILLING, on a répondu par la négative : le canal existait chez l'adulte comme chez le fœtus, cela se trouvait dans tous les classiques. A la suite de WOLFRUM (1907), bon nombre d'anatomistes et d'ophtalmologistes ont soutenu, contre STILLING, que le canal hyaloïdien disparaissait avec l'artère homonyme et qu'après la naissance on n'en trouvait plus aucune trace. Une affirmation aussi catégorique ne saurait être acceptée qu'avec une extrême réserve. Les conclusions de WOLFRUM ont été vivement critiquées par SCHAFF, qui attribue

les résultats négatifs de WOLFRUM à la méthode employée et affirme, pour l'avoir toujours vu dans ses coupes en série, l'existence constante du canal de STILLING chez l'adulte comme chez le fœtus. D'après DÉJEAN, l'étude du développement embryonnaire démontre que le canal de Cloquet n'a pas la signification d'une gaine lymphatique ; il s'agit plutôt de la dernière survivance d'un vitré embryonnaire repoussé par le vitré définitif de la périphérie vers le centre.

Chez l'adulte, par suite de la disparition de l'artère capsulaire, le canal central du vitré ne renferme plus qu'un liquide transparent qui n'est vraisemblablement que de la lymphe : SCHWALBE a pu, en effet, le remplir par une injection de matière colorante poussée dans les espaces lymphatiques du nerf optique.

§ 3. — CHAMBRES DE L'ŒIL, HUMEUR AQUEUSE.

On désigne sous le nom de *chambres de l'œil* (fig. 567) tout l'espace qui se trouve compris entre le cristallin et la cornée. L'iris, placé en avant du cristallin, divise est espace en deux parties : 1° une partie antérieure, plus grande, appelée *chambre antérieure ;*

2° une partie postérieure plus petite, appelée *chambre postérieure.* Séparées l'une de l'autre, chez le fœtus, par la membrane de Wachendorff, les deux chambres communiquent largement entre elles, chez l'enfant et chez l'adulte, par l'orifice central de l'iris, la pupille. Elles sont remplies l'une et l'autre par l'*humeur aqueuse.*

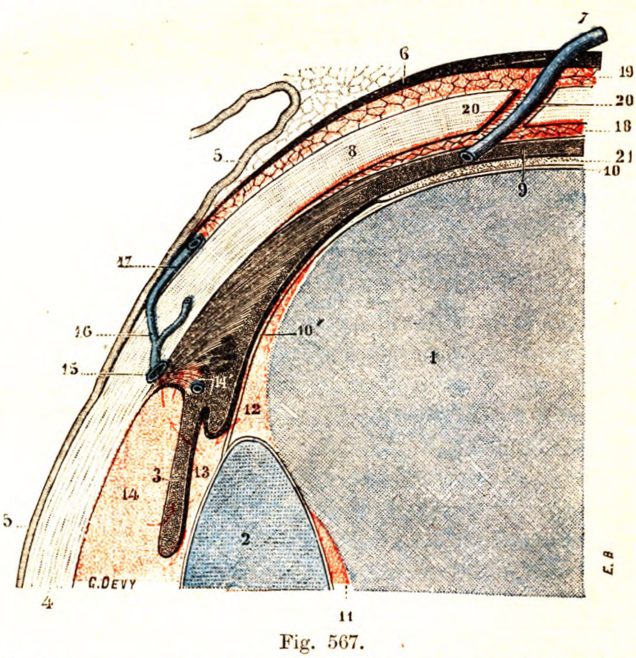


Fig. 567.

Schéma, montrant les chambres de l'œil et la circulation de la lymphe sur une coupe méridienne de l'œil passant par l'un des vasa vorticosa.

(Les flèches rouges indiquent le trajet suivi par la lymphe.)

1, corps vitré. — 2, cristallin. — 3, iris. — 4, cornée. — 5, conjonctive. — 6, capsule de Tenon. — 7, l'un des vasa vorticosa. — 8, sclérotique. — 9, choroïde. — 10, membrane hyaloïde. — 10', zonula (ses fibres antérieures à insertion prééquatoriale). — 11, espace post-lenticulaire. — 12, canal de Petit. — 13, chambre postérieure. — 14, chambre antérieure. — 15, canal de Schlemm. — 16, une veine sclérale. — 17, une veine ciliaire antérieure. — 18, espace suprachoroïdien. — 19, espace supra-sclérotical ou espace de Tenon. — 20, canal réunissant ces deux espaces. — 21, rétine.

1° Chambre antérieure. — On désigne sous ce nom l'espace compris entre l'iris et la cornée. Elle affecte la forme d'un ménisque plan convexe rempli par un liquide, l'humeur aqueuse, parfaitement transparent. Sa profondeur est connue depuis le mémoire de POURFOUR DU PETIT (1713). Le diamètre est de 12 millimètres à sa base, sa hauteur de $2^{mm},693$ en moyenne. La quantité d'humeur aqueuse, entre $0^{cmc},150$ et $0^{cmc},200$ (MAGITOT et MESTREZAT). Le maximum de profondeur est trouvé entre vingt et trente

ans, le minimum est atteint entre soixante-cinq et quatre-vingts ans. Cette diminution de profondeur est due à l'augmentation du cristallin, qui s'accroît jusqu'à la mort (RAEDER).

a. *Paroi antérieure.* — Cette paroi est formée par la face postérieure concave de la cornée. Mais, à la périphérie, une courte portion de sclérotique prend part à sa constitu-

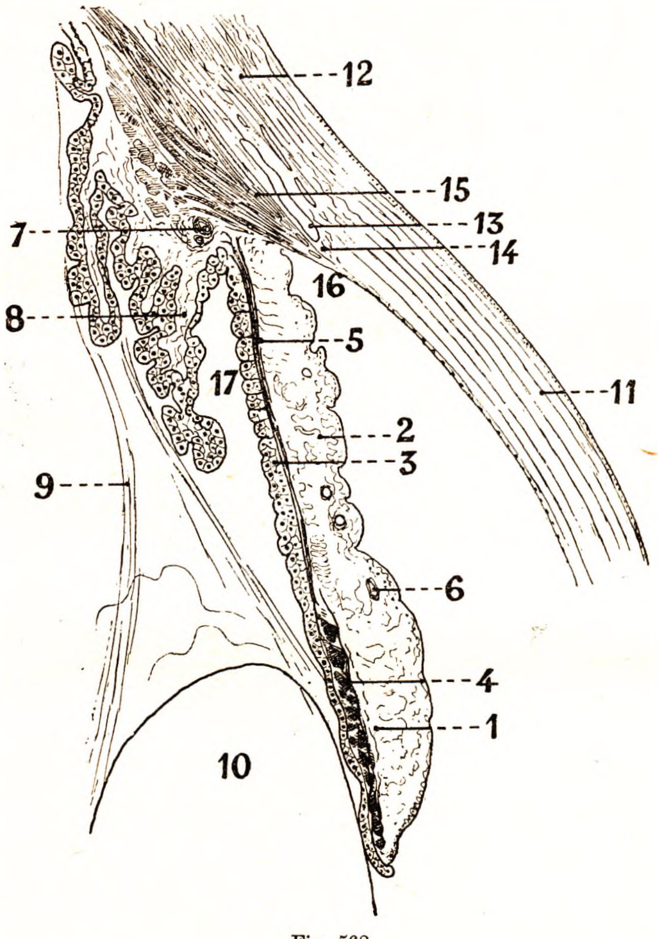


Fig. 568.

Coupe méridienne de l'iris et d'un procès ciliaire (PAUL BONNET).

1, iris. — 2, stroma de l'iris. — 3, feuillet épithélial de l'iris. — 4, muscle sphincter de la pupille. — 5, dilatateur de l'iris. — 6, vaisseaux de l'iris. — 7, grand cercle artériel de l'iris. — 8, procès ciliaire. — 9, fibres de la zonule. — 10, cristallin. — 11, cornée. — 12, sclérotique. — 13, canal de Schlemm. — 14, ligament pectiné. — 15, muscle ciliaire. — 16, angle de la chambre antérieur ou irido-cornéen. — 17, chambre postérieure et angle cilio-irien.

tion jusqu'au limbe cornéen. Cette portion sclérale de la chambre antérieure est importante à considérer du point de vue accès dans la chambre au cours des opérations portant sur les différents organes qui peuvent être abordés par cette voie ; elle mesure $2^{mm},25$ en haut, 2 millimètres en bas, $1^{mm},25$ aux deux extrémités du diamètre horizontal (ROCHON-DUVIGNEAUD).

b. *Paroi postérieure.* — La paroi postérieure est constituée par la face antérieure de l'iris et la partie du cristallin qui répond à l'ouverture de la pupille.

c. *Circonférence. Angle scléro-cornéen, angle irido-cornéen* (fig. 568). — C'est le point le plus important à considérer, car les travaux physiologiques et pathologiques depuis

longtemps ont mis en évidence son rôle fonctionnel des plus remarquable, mais qui reste encore, malgré la multitude des observations, des plus mystérieux. On en a fait l'angle de filtration de la chambre antérieure et la voie lymphatique principale de l'œil. Toute la pathologie et la thérapeutique du glaucome ou hypertension oculaire ont reposé sur l'oblitération de cet angle, un peu à la façon d'une grille d'égout qui se colmaterait, comme le disait LAGRANGE. « Sans l'élever à la hauteur de régulateur de la filtration oculaire, sans non plus l'abaisser à n'être qu'une grille d'égout », comme le fait humoristiquement remarquer MAWAS, on est tout de même en droit de supposer que la conformation anatomique remarquable et complexe de la région doit en faire pressentir l'utilisation organique.

L'*angle scléro-cornéen* est formé par la rencontre en angle dièdre d'une paroi antérieure purement sclérale et d'une paroi postérieure cornéenne. De dehors en dedans, il présente une paroi d'abord conjonctivale avec des cellules serrées au noyau fortement colorable, puis sclérale, mais avec une disposition moins serrée que le reste de la sclérotique. Cette paroi présente entre les faisceaux conjonctifs des vaisseaux abondants dont les cavités sur les coupes aèrent en quelque sorte l'aspect compact de la sclérotique où elles se rattachent. Elle est de plus creusée d'une cavité très importante : le *canal de Schlemm.* Enfin, contre la chambre antérieure un véritable système lacunaire s'organise, tissu auquel ROCHON-DUVIGNEAUD a donné le nom de *système trabéculaire scléro-cornéen.*

α. *Vaisseaux.* — Ils forment le réseau vasculaire limbique superficiel. Leur ensemble dessine sur les coupes méridiennes une figure triangulaire dont la pointe est au bord de la membrane de Bowman et la base à l'épisclère. Ce sont des capillaires constitués par les dernières branches des artères ciliaires antérieures. Ils dessinent des arcades anastomosées avec les arcades veineuses.

β. *Canal de Schlemm.* — (Voy. plus haut, p. 581.)

γ. *Système trabéculaire scléro-cornéen.* — Il est formé par une région lacunaire qui, sur une coupe méridienne, apparaît de forme triangulaire avec une paroi antérieure continuant la membrane de Descemet, une paroi postérieure en rapport avec le muscle ciliaire, une base tournée vers la chambre antérieure et un sommet répondant à la sclérotique. Les trabécules de cette région forment une série de fentes endothéliales allongées de haut en bas. C'est à ces fentes que l'on donne le nom d'*espaces de Fontana.* Mais plus en avant, le long du bord antérieur de ce triangle, les trabécules s'intriquent avec des formations qui semblent former un soutien à la membrane de Descemet, le *ligament pectiné de Hueck.* Celui-ci est constitué par un ensemble de fibres élastiques qui se portent de la circonférence de la cornée, où elles ont formé l'anneau tendineux antérieur, jusqu'à la face antérieure de l'iris et du corps ciliaire.

Sur les coupes méridiennes de l'œil, le ligament pectiné de Hueck forme une sorte de triangle curviligne qui paraît dirigé en sens inverse de celui formé par les espaces de Fontana. Son sommet se confond avec l'anneau de Dollinger dont il émane ; sa base répond à la zone ciliaire ; sa face externe répond aux fibres iridiées du muscle ciliaire ; sa face interne répond à l'angle irido-cornéen.

D'une telle disposition, on conclut que ce ligament constitue un élément de soutien pour la cornée et la membrane de Descemet en particulier.

POLICARD et BUJADOUX, partant d'un principe tout différent d'interprétation, furent amenés à y voir une voie de nutrition de la cornée, voie sinon principale, du moins la plus importante. Si l'on veut bien considérer que, chez tous les animaux supérieurs, les trabécules du ligament pectiné sont aussi bien recouvertes d'épithélium que celles des espaces de Fontana ; que, d'autre part, sur les coupes méridiennes on est loin de

différencier les deux triangles aussi schématiquement que nous venons de le faire pour la commodité de la description, mais qu'il y a plutôt large intrication des deux systèmes, on est amené à penser que tout le système amorce la voie d'imbibition lymphatique de la cornée, la grande voie de ses infections interstitielles, comme aussi la zone d'évacuation ciliaire des humeurs utilisées.

Examen sur le vivant. — Des méthodes récentes permettent de pratiquer l'examen sur le vivant de l'angle antérieur. Déjà TRANTAS avait proposé l'examen à l'ophtalmoscope de l'angle antérieur. La diaphanoscopie avec l'éclairage de contact fut utilisée aussi sans résultats. SALZMANN eut l'idée d'utiliser le verre de contact pour obtenir une déviation des rayons lumineux nécessaire au redressement des images ; cette méthode livre, à l'examen, environ 2 millimètres de l'angle quand la chambre antérieure est profonde. Mais ces deux procédés sont actuellement supplantés par la microscopie angulaire de KŒPPE et la gonioscopie d'URIBE TRONCOSO (1921). Les résultats sont encore à discuter, mais on a pu ainsi examiner sur le vivant.

1° La zone pupillaire de l'iris ;

2° Sa surface ;

3° Son bord ciliaire ;

4° Le corps ciliaire ;

5° Le système trabéculaire scléro-cornéen ;

6° Le limbe scléro-cornéen et le canal de Schlemm ;

7° La cornée.

On comprend toute l'importance et l'avenir de telles méthodes.

2° **Chambre postérieure.** — La chambre postérieure (fig. 568, 17), rejetée à tort par quelques anatomistes, a la forme d'une cavité annulaire placée en arrière de l'iris. Sa profondeur est de $0^{mm},4$ à $0^{mm},6$. Sa largeur varie avec l'état de contraction de la pupille ; elle est plus grande dans le myosis. On peut lui considérer : 1° *deux parois ;* 2° *deux circonférences.*

a. *Parois.* — Les deux parois se distinguent, comme pour la chambre antérieure, en *antérieure* et *postérieure* :

α. La *paroi antérieure,* plane ou légèrement concave, est représentée par la face postérieure de l'iris. On sait qu'elle présente une coloration noir foncé.

β. La *paroi postérieure,* convexe, est formée par la face antérieure du cristallin d'abord et, plus en dehors, par la portion libre de la zone de Zinn qui vient s'insérer sur cette face.

b. *Circonférences.* — Les deux circonférences de la chambre postérieure se distinguent en *grande* et en *petite* :

α. La *petite circonférence* résulte de la rencontre du bord pupillaire de l'iris avec la face antérieure du cristallin. Cette rencontre s'effectue sous un angle très aigu, que l'on pourrait appeler l'*angle irido-cristallinien.*

β. La *grande circonférence* est formée par la partie flottante ou base des procès ciliaires. Au niveau de la grande circonférence, la chambre postérieure présente, ainsi que nous l'avons dit plus haut, une série de diverticulums, qui s'enfoncent en sens radiaire entre les vallées ciliaires, qui sont en avant, et la zone de Zinn, qui est en arrière : ce sont les *recessus cameræ posterioris* de KUHNT ou *recessus prézonulaires.*

3° **Humeur aqueuse.** — Les deux chambres de l'œil sont remplies par un liquide incolore et d'une limpidité parfaite, l'*humeur aqueuse.*

a. *Caractères physiques.* — La pesanteur spécifique de l'humeur aqueuse, peu différente

de celle de l'eau, est de 1,005 d'après Brewster. Son indice de réfraction est de 1,338 d'après Chossat, de 1,135 d'après Magitot. La tension de l'humeur aqueuse est, en moyenne, de 25 millimètres de mercure.

b. *Composition chimique.* — Elle est établie par les travaux les plus récents :

	Mestrezat et Magitot (1920)		Stewart Duke Elder (1927)
Extrait sec (100°)	$10^{gr},78$	par litre.	$10^{gr},869$
Substances minérales	$8^{gr},44$	—	
— organiques	$2^{gr},34$	—	$2^{gr},01$
Albumines	$0^{gr},16$	—	$0^{gr},78$
Urée	$0^{gr},46$	—	$0^{gr},28$
Ammoniaque	$0^{gr},0076$	—	
Sucre	$0^{gr},94$	—	$0^{gr},98$
Chlorure (NA CL)	$7^{gr},11$	—	
Bicarbonate de NA	$1^{gr},65$	—	
P^4O^2 total	$0^{gr},073$	—	$0^{gr},033$
SO^2	$0^{gr},031$	—	$0^{gr},061$
Nitrates	$0^{gr},0037$	—	
Nitrites	$0^{gr},000$	—	
Chaux (CaO)	$0^{gr},105$	—	$0^{gr},102$
Magnésie (MgO)	$0^{gr},030$	—	$0^{gr},26$
Gaz dissous : Oxygène	20 à 40 volumes $\frac{0}{0}$ (de Haas, 1922).		
CO^2 total	70 volumes $\frac{0}{0}$ (Mawas et Vincent, 1925).		

c. *Structure et signification morphologique.* — Histologiquement, l'humeur aqueuse ne présente d'autres éléments figurés que des cellules de la lymphe ou leucocytes. Encore convient-il d'ajouter que ces éléments sont excessivement rares. L'humeur aqueuse doit être considérée, au point de vue de l'anatomie générale, comme un produit de filtration des vaisseaux de l'iris et des procès ciliaires.

d. *Circulation de l'humeur aqueuse.* — Des vaisseaux d'où elle émane, l'humeur aqueuse s'amasse tout d'abord dans la chambre postérieure où se déversent en même temps le liquide du canal de Petit et les liquides efférents du cristallin (voy. *Cristallin*).

De la chambre postérieure, l'humeur aqueuse passe dans la chambre antérieure, soit par l'orifice pupillaire, comme l'indiquent Schoeler et Uthoff (1882), soit, comme le veut Ulrich (1883), par un système de fentes à direction postéro-antérieure qui occupent la grande circonférence de l'iris.

L'humeur aqueuse, enfin, s'écoule de la chambre antérieure en suivant une double voie. Tout d'abord, elle se jette dans le canal de Schlemm, comme nous avons déjà eu l'occasion de l'indiquer et, de là, dans les veines sclérales qui l'amènent dans les veines musculaires. Mais ce n'est pas là la seule voie d'écoulement de l'humeur aqueuse. Comme le démontrent les recherches de Nuel et Benoit (1900), elle s'engage aussi dans les stomates décrits par Fuchs sur la face antérieure de l'iris et gagne successivement, par cette nouvelle voie, les espaces lacunaires de l'iris, ceux de la région ciliaire, les gaines périvasculaires des vasa vorticosa et, finalement, l'espace lymphatique de Tenon. Lorsqu'on injecte, en effet, une substance colorante dans la chambre antérieure, comme l'ont fait Leber, Knies et Nicati, on rencontre cette substance, peu de temps après l'injection, dans les espaces lymphatiques de l'iris, dans les espaces lymphatiques de la région ciliaire et jusque dans les vasa vorticosa.

D'après certains auteurs, toute l'humeur aqueuse ne se porterait pas ainsi d'arrière en avant, vers la chambre antérieure. Une certaine partie, suivant un chemin inverse, se dirigerait d'avant en arrière et s'échapperait de l'œil au niveau de la papille pour suivre

à partir de là les gaines du nerf optique. Sans contester ce débouché au pôle oculaire postérieur, NUEL et BENOIT estiment qu'il n'existe que chez le lapin. Il est nul ou à peu près nul chez l'homme, le chien, le chat. Une très petite quantité d'humeur aqueuse, ajoutent-ils, est peut-être reprise par les gros vaisseaux rétiniens.

e. *Examen sur le vivant.* — Les travaux les plus récents montrent que, si pratiquement l'humeur aqueuse est parfaitement transparente, il n'en est pas de même à la bio-microscopie. L'éclairage, surtout au champ lumineux oscillant, révèle par les réfractions lumineuses la présence de fascicules très ténus en suspension. Mais elle apparaît tout à fait différente de la lymphe, et c'est ainsi, par exemple, qu'elle tue rapidement les globules blancs (RANVIER). Certains auteurs ont cependant trouvé quelques lymphocytes dans l'humeur aqueuse normale. Quand elles existent, ces cellules se disposent sur une ligne répondant au milieu de la face postérieure de la cornée et dont l'extrémité supérieure correspond au bord inférieur de la pupille. C'est la *ligne d'Ehrlich-Turck.* La bio-microscopie a pu montrer que cette disposition était due à l'existence de courants de convexion au sein de cette humeur. Ces courants sont produits par le refroidissement à travers la cornée, refroidissement qui provoque un mouvement de descente et le réchauffement devant l'iris qui détermine un mouvement ascensionnel. Ce courant disparaîtrait dans les cas pathologiques par augmentation de la viscosité du liquide et son hyperalbuminose.

f. *Humeur aqueuse seconde.* — Bien que provoquée secondairement après une perforation artificielle et aseptique, évacuant la chambre antérieure, il est intéressant de constater que l'humeur aqueuse néoformée diffère de l'humeur aqueuse normale par augmentation de l'albumine, du glucose et par la présence de fibrines. Il se produit donc une véritable transmutation plasmatique, dont les caractères se rapprochent de ceux de l'humeur aqueuse pathologique.

ARTICLE II

ANNEXES DE L'ŒIL

Les annexes de l'œil comprennent les formations suivantes :

1° Un certain nombre de muscle situés dans l'orbite, les *muscles de l'orbite*, auxquels incombe la fonction de mouvoir le globe de l'œil et la paupière supérieure ;

2° Une membrane fibreuse ou plutôt conjonctive, qui présente avec ces muscles des rapports intimes, c'est la *capsule de Tenon* ;

3° Une abondande *graisse orbitaire* ;

4° Les *sourcils* ;

5° Les *paupières* ;

6° Une membrane muqueuse, la *conjonctive* ;

7° *L'appareil lacrymal.*

L'insertion des muscles de l'orbite ne pouvant être bien comprise qu'à la condition de connaître, au préalable, la disposition du périoste qui tapisse les parois osseuses de l'orbite, nous étudierons d'abord cette formation.

§ 1. — LE PÉRIOSTE ORBITAIRE.

Le périoste orbitaire, ou *péri-orbite* (WINCKLER), est une membrane fibro-élastique revêtant toutes les parois osseuses de l'orbite, sac intermédiaire entre contenant osseux et contenu viscéral, se moulant sur l'un et l'autre (fig. 571).

1° **Aspect.** — Examiné par sa face oculaire, après ablation de l'œil et de son appareil annexe musculaire et adipeux, la *couleur* de la péri-orbite, comme celle de tous les tissus fibreux, est blanche et nacrée.

Son *épaisseur* varie selon les points considérés : dans sa partie antérieure, elle est

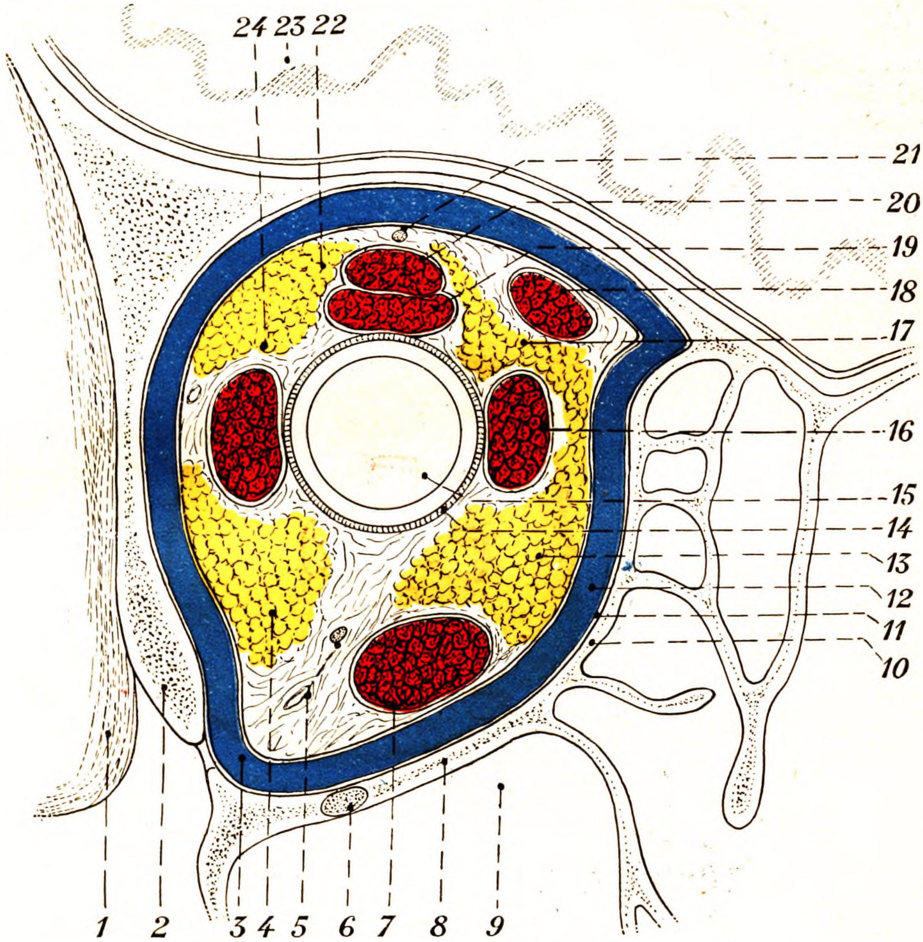


Fig. 569.

Coupe frontale de l'orbite passant par la partie moyenne (LATARJET).

1, muscle temporal. — 2, paroi externe de l'orbite. — 3, muscle droit externe. — 4, lobe adipeux inféro-externe. — 5, nerf du petit oblique. — 6, nerf sous-orbitaire. — 7, muscle droit inférieur. — 8, plancher de l'orbite. — 9, sinus maxillaire. — 10, paroi interne de l'orbite. — 11, périoste orbitaire. — 12, espace périviscéral. — 13, lobe adipeux inféro-interne. — 14, capsule de Tenon. — 15, globe oculaire. — 16, muscle droit interne. — 17, lobe adipeux supéro-interne. — 18, muscle grand oblique. — 19, muscle droit supérieur. — 20, muscle releveur de la paupière supérieure. — 21, nerf frontal. — 22, lobe adipeux supéro-externe. — 23, cerveau. — 24, nerf lacrymal.

mince, fine et transparente; plus en arrière, au contraire, autour de son sommet, de la fente sphéno-maxillaire, elle est épaisse et très résistante.

2° **Disposition générale.** (fig. 569). — Cette membrane fibreuse est le périoste de l'os environnant, mais c'est un périoste bien particulier : à part les quelques zones d'adhérence que nous verrons, ce *périoste est partout décollable facilement de l'os* (BONNET). C'est un fait facilement vérifiable et il est aisé de réaliser une préparation isolant complètement le sac fibreux avec tout son contenu musculaire, adipeux et viscéral de toutes

les parois osseuses orbitaires. Cette disposition est encore mise à profit, cliniquement, par les collections purulentes orbitaires qui s'étendent très souvent entre orbite et périoste.

Ce périoste n'est pas isolé dans l'orbite et *il se prolonge avec les formations fibreuses environnantes* par les différents orifices que présente la cavité orbitaire, aux bords desquels il se fixe. Au niveau des conduits ethmoïdo-frontaux, il se continue par l'intermédiaire des éléments qui les traversent ; au delà de la lame criblée, il se prolonge par la dure-mère ; il se continue avec le périoste du conduit lacrymal ; il se fixe aux berges de la fente sphéno-maxillaire et se poursuit par le périoste de la fosse ptérygo-maxillaire ; il adhère aux bords de la fente sphénoïdale, entoure les éléments qui la traversent et se continue avec la dure-mère de l'étage moyen du crâne (Winckler, Bonnet). Enfin sa base s'attache solidement au rebord orbitaire, prolongé au delà par le périoste exocranien du front ou de la face (fig. 573).

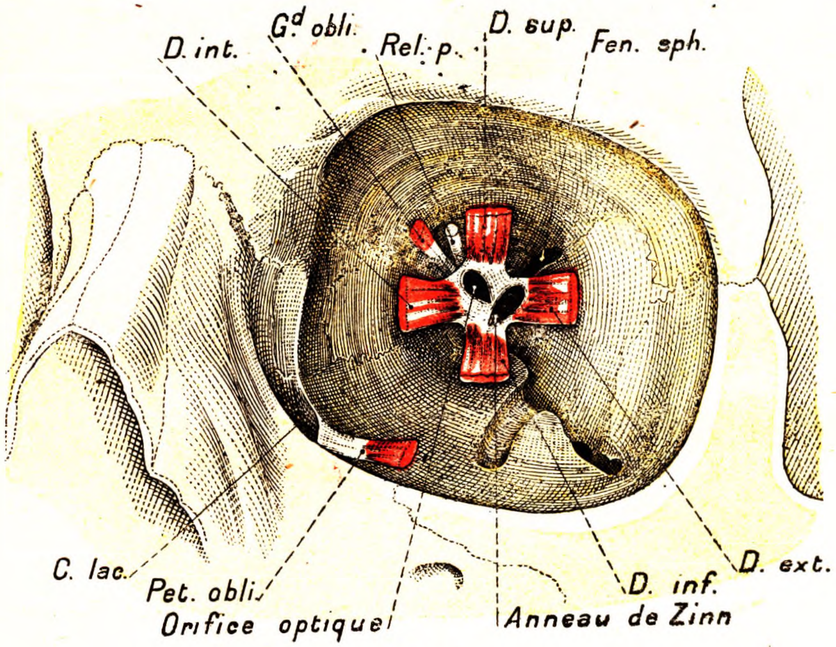


Fig. 570.
Anneau et tendon de Zinn et insertions des muscles de l'œil.

3° La **face bulbaire** abrite toutes les parties molles de l'orbite, mais ne s'en isole pas : la péri-orbite envoie dans le contenu de son sac des formations fibreuses plus ou moins ténues, participant à la mince gaine péri-viscérale (Latarjet), rejoignant les gaines des différents muscles longs, cloisonnant la graisse orbitaire, engainant les nerfs et vaisseaux, se rattachant à la gaine du nerf optique, à la capsule de Tenon.

La péri-orbite réalise donc un ensemble de formations fibreuses qui solidarisent tous les éléments de l'orbite, les reliant entre eux et les fixant indirectement à l'os (Hesser).

§ 2. — Muscles de l'orbite.

La cavité orbitaire renferme sept muscles, tous constitués par des fibres striées et soumis, par conséquent, à l'influence de la volonté.

On les désigne parfois sous le nom de *muscles extrinsèques* de l'œil, par opposition aux muscles lisses, le muscle ciliaire et le muscle de l'iris, qui sont situés dans le globe oculaire lui-même et qui en constituent les *muscles intrinsèques.*

Des sept muscles de l'orbite, le plus élevé préside aux mouvements d'élévation de la paupière supérieure ; c'est le *muscle releveur de la paupière supérieure.*

Les six autres sont spécialement destinés à l'œil lui-même et se divisent, d'après leur direction, en deux groupes, les *muscles droits* et les *muscles obliques.*

Avant d'étudier chaque muscle individuellement, nous décrirons un tendon qui participe à l'insertion des muscles striés de l'œil ; le *tendon de Zinn.*

TENDON DE ZINN. — Les insertions postérieures des muscles droits ont été parfaitement décrites par Rouvière. Nous ne saurions mieux faire que de reproduire sa description parfaitement exacte (fig. 570).

Le *tendon de Zinn*, épais et court, s'insère sur la partie interne de la fente sphénoïdale, plus particulièrement sur le sillon antéro-postérieur que présente la fente sphénoïdale en cette région et sur le tubercule sous-optique qui termine en avant la lèvre interne du sillon.

Le tendon de Zinn se porte en avant en s'élargissant et se divise bientôt en quatre bandelettes très déliées qui s'irradient et forment quatre intersections tendineuses, séparant, à leur origine, les quatre muscles droits. De ces bandelettes, l'une, *inféro-interne*, est placée entre les origines du droit inférieur et celles du droit interne ; une deuxième, *inféro-externe*, est située entre le droit inférieur et le droit externe ; une troisième, *supéro-externe*, est comprise entre le droit externe et le droit supérieur ; enfin, la quatrième, *supéro-interne*, est placée entre le droit supérieur et le droit interne (fig. 570).

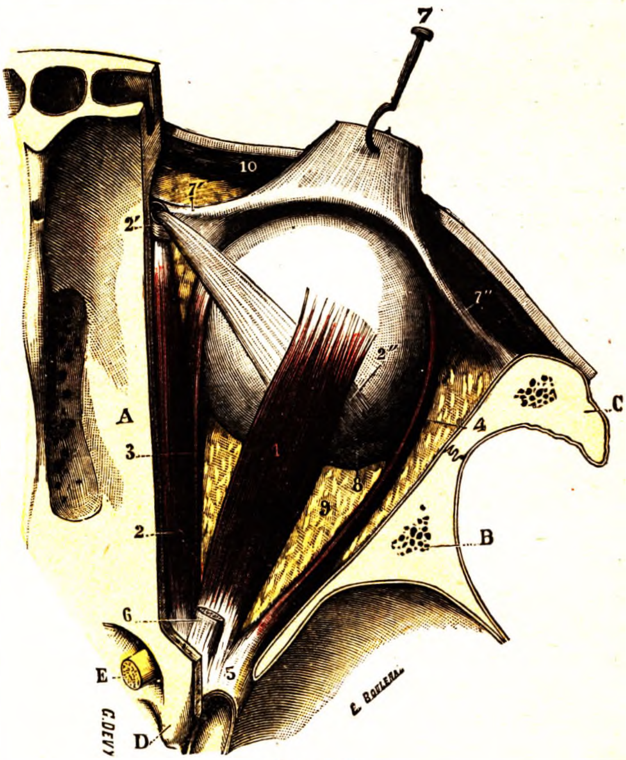


Fig. 571.
Muscles de l'œil, vus d'en haut (œil droit).

A, os frontal. — B, coupe de la glande aile du sphénoïde. — C, coupe de l'os malaire. — D, apophyse clinoïde antérieur. — E, nerf optique.

1, muscle droit supérieur. — 2, muscle grand oblique, avec : 2', sa poulie ; 2'', son insertion sur le globe de l'œil. — 3, muscle droit interne. — 4, muscle droit externe. — 5, tendon de Zinn. — 6, chef orbitaire du muscle releveur de la paupière supérieure, réséqué. — 7, tendon palpébral de ce muscle, avec : 7', 7'', ses deux expansions latérales. — 8, insertion du petit oblique sur le globe oculaire. — 9, tissu graisseux de l'orbite (*pulvinar oculi*). — 10, orbiculaire des paupières, doublant la peau.

Chacun des muscles droits naît : 1° directement du tendon de Zinn par ses fibres moyennes ; 2° des deux bandelettes tendineuses qui séparent chaque muscle droit des muscles droits voisins.

Telles sont, schématisées, les insertions postérieures des muscles droits.

L'entrée dans la cavité orbitaire du nerf optique et du faisceau nerveux formé par les nerfs nasal, moteur oculaire commun et moteur oculaire externe, modifie ce type schématique de la manière suivante.

1° La bandelette tendineuse supéro-interne est divisée en deux languettes qui restent unies par leurs extrémités et circonscrivent un orifice pour le passage du nerf optique et de l'artère ophtalmique. Le nerf traverse ainsi les insertions d'origine des muscles grand oblique, releveur de la paupière supérieure, et droit supérieur ; ces deux languettes passent de chaque côté de la gaine du nerf et se réunissent au-dessus d'elle.

2° De même, la bandelette supéro-externe est divisée en deux languettes secondaires qui, réunies par leurs extrémités, circonscrivent un deuxième orifice appelé *anneau de Zinn*. Dans l'anneau de Zinn passent le nerf nasal, le nerf moteur oculaire commun, le moteur oculaire externe et la racine sympathique du ganglion ophtalmique. La languette supérieure du faisceau supéro-externe donne insertion aux fibres latérales externes du droit supérieur ; la languette inférieure, aux fibres supérieures du droit externe.

La plus grande partie des fibres du droit supérieur paraissent s'attacher au périoste orbitaire suivant la ligne de réunion du périoste avec la gaine optique. Ce n'est là qu'une apparence.

Une préparation sur laquelle le droit supérieur, érigné en arrière, a été séparé aussi loin que possible de la gaine du nerf optique, montre, en effet, en relief sur le périoste, la languette supérieure de l'expansion supéro-externe du tendon de Zinn, sur laquelle s'arrêtent et se fixent les fibres sus-optiques du droit supérieur (Rouvière).

A. — Muscle releveur de la paupière supérieure.

Le muscle releveur ou élévateur de la paupière supérieure affecte la forme d'un long triangle, dont le sommet correspond au fond de l'orbite et dont la base s'étale dans la paupière supérieure en arrière du ligament large. Il est charnu dans sa portion orbitaire, aponévrotique dans sa région palpébrale.

1° **Insertions.** — Le releveur de la paupière supérieure prend naissance, en arrière, sur la petite aile du sphénoïde, immédiatement en avant du trou optique, ainsi que sur la partie correspondante de la gaine fibreuse du nerf optique, du tendon de Zinn par les deux brides fibreuses que nous avons décrites.

De là, il se porte en avant vers le rebord supérieur de l'orbite et dégénère, un peu en arrière de ce rebord, en une large aponévrose qui continue le trajet du corps musculaire et constitue son *tendon antérieur*. Le corps musculaire comporte donc deux portions, résultant de ce changement d'orientation : une portion postérieure, horizontale, orbitaire, une portion verticale, antérieure, palpébrale. Ce tendon, qui s'étend en largeur d'un côté à l'autre de l'orbite, n'est formé tout d'abord que par des fibres conjonctives. Mais bientôt on voit apparaître, sur sa face profonde, une nappe de fibres musculaires lisses, qui le renforcent et l'accompagnent jusque dans la paupière (fig. 572, 12).

Il en résulte que le tendon antérieur du muscle releveur de la paupière supérieure se compose, en réalité, de deux couches distinctes : 1° une couche antérieure ou superficielle, de nature conjonctive ; 2° une couche postérieure ou profonde, formée par des fibres musculaires lisses. La *couche antérieure*, en pénétrant dans la paupière, rencontre le ligament large ou septum orbitale ; elle se confond peu à peu avec lui et vient se placer à la face profonde de l'orbiculaire. Elle se résout alors en une multitude de faisceaux divergents, qui sont très visibles (fig. 572) sur les coupes frontales de la paupière supérieure. De ces faisceaux divergents, formant dans leur ensemble un large éventail, dont la base s'étend de la partie moyenne de la paupière jusqu'à son bord libre, les *faisceaux*

supérieurs s'engagent entre les faisceaux de l'orbiculaire, arrivent au devant de ce muscle et, finalement, s'attachent à la face profonde du derme cutané. Les *faisceaux moyens* semblent se terminer entre l'orbiculaire et le tarse dans le tissu cellulaire prétarsal. Les *faisceaux inférieurs*, enfin, comme Zinn (1755) l'a décrit depuis longtemps et comme l'ont montré de nouveau Wolff (1905) et Clermont (1909), viennent prendre insertion sur la moitié inférieure ou le tiers inférieur de la face antérieure du tarse. Merkel a pu les suivre jusqu'à la face profonde du derme cutané (fig. 572, 10). Enfin, latéralement, les expansions fibreuses vont jusqu'au rebord orbitaire, constituant les *insertions orbitaires* du muscle : le faisceau orbitaire externe, très fort, se porte en dehors, s'insinue par son bord libre dans la glande lacrymale, qu'il divise ainsi en deux portions, orbitaire et palpébrale, et remonte jusqu'au voisinage de la suture fronto-malaire. Le faisceau orbitaire interne se place sous le tendon du muscle grand oblique. La *couche postérieure*, située entre la couche précédente et la conjonctive palpébrale (fig. 585, 11) se compose de fibres lisses à direction longitudinale. Leur ensemble constitue le *muscle palpébral supérieur* de Muller, que nous retrouverons plus tard à propos des paupières (572, 11.) Ces fibres viennent s'insérer, à l'aide de petits tendons élastiques, sur le bord supérieur du tarse.



Fig. 572.
L'insertion antérieure du muscle releveur de la paupière vu sur une coupe sagittale.

1, peau. — 2, tissu cellulaire sous-cutané. — 3, faisceaux de l'orbiculaire, coupés en travers. — 4, tissu cellulaire sous-musculaire. — 5, tarse, avec : 5', glandes de Meibomius. — 6, ligament large (*septum orbitale*). — 7, conjonctive palpébrale, avec : 7', sa portion plissée ; 7'', cul-de-sac. — 8, rebord supérieur de l'orbite. — 9, paquet cellulo-adipeux de la cavité orbitaire. — 10, muscle releveur de la paupière, avec : 11, son tendon conjonctif ; 12, son tendon musculaire (*muscle palpébral* de Muller). — 13, arc artériel externe. — 14, arc artériel interne. — 15, poils. — 16, glandes sudoripares. — 17, bord libre des paupières, avec : 18, cils. — 19, une glande de Moll. — 20, muscle de Riolan.

Le muscle releveur se termine donc dans l'épaisseur de la paupière supérieure par deux tendons, qui diffèrent à la fois par leur situation, par leur structure et par leur mode d'insertion : un tendon *antérieur* ou *cutané*, de nature conjonctive, qui s'insère à la face profonde de la peau ; un *tendon postérieur* ou *tardal*, de nature musculaire, qui se fixe au bord supérieur du tarse.

2° **Rapports.** — Le releveur de la paupière supérieure occupe successivement la cavité orbitaire et l'épaisseur de la paupière supérieure :

α. *Dans l'orbite*, la *face supérieure* croisée en arrière par l'insertion du grand oblique, puis par le nerf pathétique, répond à la péri-orbite, par l'intermédiaire de la gaine du muscle, puis de la graisse orbitaire, dans laquelle le nerf frontal longe le muscle sur tout son parcours. En bas (*face inférieure*), il recouvre le muscle droit supérieur, qui le déborde légèrement en dehors. Son *bord interne* répond au grand oblique et au droit interne, dont il est séparé par un espace triangulaire à base antérieure. Dans cet espace se voient l'artère ophtalmique et le nerf nasal. Son *bord externe* répond au droit externe, dont il est séparé, de même, par un espace triangulaire, dans lequel cheminent le nerf lacrymal et l'artère lacrymale. Tout en avant, à la partie antérieure et externe de l'orbite, le tendon du releveur, par son bord externe, s'insinue entre les deux portions de la glande lacrymale.

β. *Dans la paupière*, la face antérieure ou superficielle du releveur est située tout d'abord en arrière du ligament large, à laquelle l'unit une nappe cellulo-adipeuse plus ou moins épaisse. Plus loin, son tendon traverse obliquement la couche du tissu conjonctif située en arrière de l'orbiculaire et, finalement, disparaît dans l'épaisseur de ce muscle. Sa face postérieure ou profonde répond à la conjonctive palpébrale.

3° **Action.** — Le muscle releveur, prenant son point fixé dans le fond de l'orbite, agit sur la paupière supérieure, qu'il porte en haut et en arrière ; il découvre ainsi la cornée et une portion de la sclérotique. Il a pour antagoniste le muscle orbiculaire des paupières, dont la contraction ou la tonicité détermine, ainsi que nous l'avons déjà vu en *Myologie* (voy. t. I), l'occlusion de la fente palpébrale.

Variétés. — KELLEY a vu le muscle releveur de la paupière supérieure se détacher du bord postérieur du frontal. — Son absence a été constatée par MACALISTER. — BUDGE a décrit, sous le nom de *tensor trochleæ*, un petit faisceau musculaire que l'on voit, chez certains sujets, se détacher du bord interne du releveur et venir s'insérer sur la poulie de réflexion du grand oblique. — Le *transversus orbitis* de BOCHDALEK est un faisceau surnuméraire qui s'étend transversalement de la paroi interne de l'orbite à sa paroi externe, en passant au-dessus du globe de l'œil et en se confondant plus ou moins avec le releveur. — MACALISTER considère ce muscle comme un faisceau déplacé de l'orbiculaire. — CALDANI a signalé un *depressor palpebræ inferioris* inséré sur le tarse inférieur. Ce n'était probablement, comme le fait remarquer MACALISTER, qu'un faisceau surnuméraire du peaucier de la face.

B. — MUSCLES DROITS DE L'ŒIL.

Au nombre de quatre, les muscles droits de l'œil prennent tous naissance dans le fond de la cavité orbitaire, sur le pourtour du trou optique et en dedans de la grande fente sphénoïdale. De là, ils se portent en divergeant vers le globe oculaire et viennent s'insérer sur la sclérotique un peu en avant de l'équateur. D'après la situation qu'ils occupent dans l'orbite (fig. 569), et, aussi, sur le globe de l'œil, on distingue ces muscles en *droit supérieur*, *droit inférieur*, *droit interne* et *droit externe*.

1° **Disposition générale des muscles droits.** — Considérés dans leur ensemble, les quatre muscles droits représentent assez bien une *pyramide creuse*, dont le sommet répond au trou optique et dont la base embrasse le globe de l'œil. Le nerf optique traverse cette pyramide d'arrière en avant et en occupe pour ainsi dire la ligne axiale.

Comme nous le montrent les dissections et mieux encore les coupes frontales sériées de la région orbitaire (fig. 569), chacun des muscles droits est aplati et rubané, un peu plus large à son extrémité antérieure qu'à son extrémité postérieure. Si nous les suivons d'arrière en avant à partir de leur insertion osseuse, nous les voyons glisser tout d'abord le long de la paroi orbitaire correspondante ; puis, fuyant cette paroi pour se rapprocher de l'œil, s'incliner vers la capsule de Tenon, la traverser ou plutôt la déprimer en doigt

de gant au voisinage de l'équateur et, finalement, venir s'insérer sur la sclérotique, un peu en arrière (à 7 millimètres en moyenne) de la circonférence de la cornée.

Notons que chacun des muscles droits est enveloppé, dans la plus grande partie de son trajet, par une gaine fibreuse ou conjonctive, dépendant de la capsule de Tenon, et que de cette gaine s'échappent des expansions plus ou moins résistantes qui se portent, d'autre part, les unes vers le rebord de l'orbite, les autres dans les paupières. Nous étudierons tous ces prolongements à propos de la capsule de Tenon (p. 688).

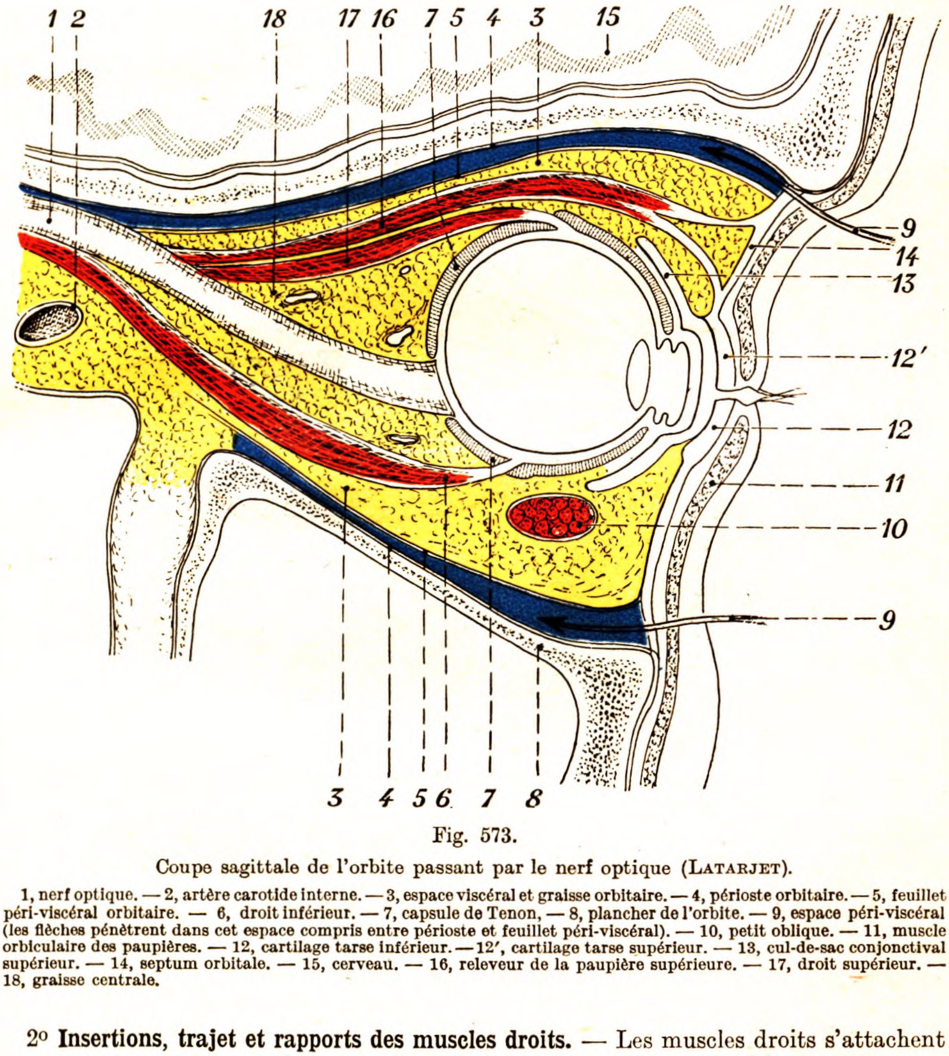


Fig. 573.

Coupe sagittale de l'orbite passant par le nerf optique (LATARJET).

1, nerf optique. — 2, artère carotide interne. — 3, espace viscéral et graisse orbitaire. — 4, périoste orbitaire. — 5, feuillet péri-viscéral orbitaire. — 6, droit inférieur. — 7, capsule de Tenon, — 8, plancher de l'orbite. — 9, espace péri-viscéral (les flèches pénètrent dans cet espace compris entre périoste et feuillet péri-viscéral). — 10, petit oblique. — 11, muscle orbiculaire des paupières. — 12, cartilage tarse inférieur. — 12', cartilage tarse supérieur. — 13, cul-de-sac conjonctival supérieur. — 14, septum orbitale. — 15, cerveau. — 16, releveur de la paupière supérieure. — 17, droit supérieur. — 18, graisse centrale.

2° **Insertions, trajet et rapports des muscles droits.** — Les muscles droits s'attachent au sommet de l'orbite par un tendon qui leur est commun : c'est le *tendon de Zinn* (fig. 570). Après avoir traversé l'orbite, ils s'insèrent séparément sur le globe de l'œil par un tendon aplati. Nous étudierons : 1° leur trajet ; 2° leurs insertions antérieures sur la sclérotique.

TRAJET. — De leur insertion orbitaire, les muscles droits s'élancent en avant en se séparant les uns des autres, dessinant ainsi un cône musculaire à sommet postérieur. La base du cône répond à la partie postérieure du globe oculaire. Ce cône est complété

par les gaines musculaires et les membranes intermusculaires. Dans l'intérieur de ce cône, nous trouvons la masse graisseuse orbitaire, dans laquelle circulent les éléments vasculo-nerveux de l'orbite.

a. *Droit supérieur* (fig. 574). — Le droit supérieur longe la paroi supérieure de l'orbite. Il en est séparé par le releveur de la paupière. Sa gaine musculaire est reliée à la gaine de ce muscle par une expansion qui s'étend sur tout le trajet du droit supérieur, et s'attache au bord externe des deux muscles. Le nerf frontal, d'abord placé entre eux, suit le bord externe du releveur, puis passe au-dessus de lui.

Inférieurement, le droit supérieur répond au nerf optique, dont il est séparé par du

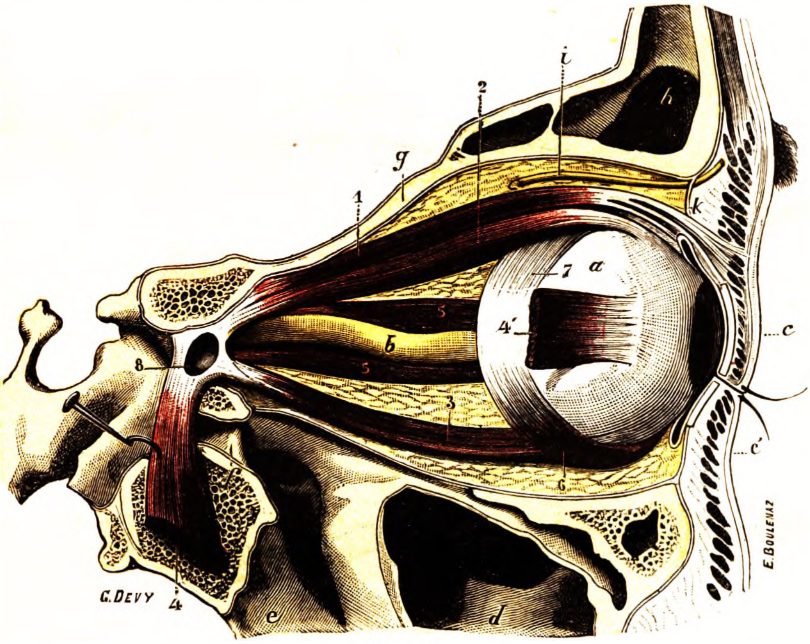


Fig. 574.

Muscles de l'œil, vus par leur face externe.

a, globe de l'œil. — *b*, nerf optique. — *c*, *c'*, paupières supérieure et inférieure. — *d*, sinus maxillaire. — *e*, apophyse ptérygoïde. — *f*, trou grand rond. — *g*, voûte de l'orbite. — *h*, sinus frontal. — *i*, nerf sus-orbitaire. — *k*, septum orbitale.

1, muscle releveur de la paupière supérieure. — 2, muscle droit supérieur. — 3, muscle droit inférieur. — 4, 4", muscle droit externe, réséqué à sa partie moyenne. — 5, muscle droit interne. — 6, muscle petit oblique. — 7, tendon oculaire du muscle grand oblique. — 8, anneau de Zinn.

tissu fibreux où circulent la branche supérieure du nerf moteur oculaire commun qui lui est destinée, le nerf nasal, l'artère et la veine ophtalmique, les artères et les nerfs ciliaires. Plus en avant, il est en rapport avec la portion réfléchie du muscle grand oblique, qui le croise obliquement et le sépare momentanément du globe de l'œil.

b. *Droit inférieur.* — Le droit inférieur se porte horizontalement en avant, entre le nerf optique qui est placé au-dessus de lui et en est séparé par de la graisse où circulent le nerf destiné au droit interne et à lui-même et le plancher de l'orbite, sur lequel il repose sur la plus grande partie de son étendue. A sa partie antérieure, cependant, il est séparé de ce plancher par la portion moyenne du muscle petit oblique (fig. 574, 6). Il le contourne et l'embrasse dans la concavité. Après avoir contourné la face inférieure du globe oculaire, il s'insère sur la partie antéro-inférieure de la sclérotique, un peu au-dessous de la circonférence de la cornée (voy. p. 682).

c. *Droit interne.* — Le droit interne longe la paroi interne de l'orbite ; il gagne la partie

interne du globe de l'œil, la contourne et vient se fixer sur le côté interne de la sclérotique, un peu en dedans de la circonférence de la cornée. Ses rapports sont simples. Sa *face interne* répond à la paroi orbitaire. — Sa *face externe* regarde le nerf optique, dont elle est séparée par le tissu cellulo-adipeux de l'orbite et les ramifications nerveuses qui lui sont destinées. — Son *bord supérieur* répond au muscle grand oblique ; son *bord inférieur*, au droit inférieur.

d. *Droit externe*. — Ce muscle se porte d'arrière en avant, en longeant la paroi externe de l'orbite. Sa *face externe*, en rapport avec cette paroi dans ses deux tiers supérieurs, répond, dans son tiers inférieur, à la portion orbitaire de la glande lacrymale.

Sa *face interne* répond au nerf optique, flanqué du ganglion ophtalmique, dont elle est séparée par la graisse orbitaire. Le nerf moteur oculaire externe, avant d'aborder le muscle, le longe sur 13 millimètres. — Son *bord supérieur* répond au bord externe du droit supérieur ; son *bord inférieur*, au bord externe du droit inférieur.

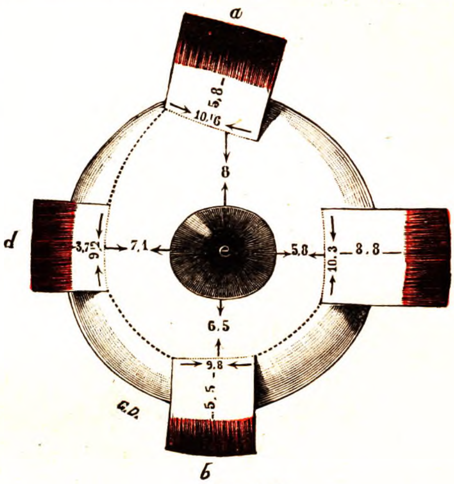


Fig. 575.
Insertions des muscles droits de l'œil sur la sclérotique (œil droit).

a, droit supérieur. — *b*, droit inférieur. — *c*, droit interne. — *d*, droit externe. — *e*, pupille. — Les chiffres représentent des millimètres.

3° Parallèle anatomique des quatre muscles droits. Leurs insertions antérieures. — Quoique conformés sur le même type, les quatre muscles droits diffèrent cependant sur certains points, notamment par leur longueur, leur épaisseur, la région précise où se fait leur insertion sclérale, l'étendue et la direction de cette insertion sclérale, etc.

a. *Longueur du muscle et du tendon.* — Les muscles droits ont tous les quatre une longueur sensiblement égale : cette longueur mesure en moyenne, pour chacun d'eux, 40 millimètres, y compris le tendon. La longueur de ce dernier, variable pour chaque muscle, atteint, d'après Merkel :

Pour le droit externe.	3,7	millimètres.
— droit inférieur	5,5	—
— droit supérieur	5,8	—
— droit interne.	8,8	—

b. *Épaisseur des muscles droits.* — L'épaisseur des muscles droits varie également pour chacun d'eux. Si nous les sectionnons perpendiculairement à leur longueur, nous voyons la tranche de section mesurer en surface (Volkmann) :

Pour le droit interne.	17,04	mill. carrés.
— droit externe.	16,77	—
— droit inférieur	15,08	—
— droit supérieur.	11,03	—

De la comparaison de ces chiffres, il résulte que le muscle droit interne est le plus fort des quatre muscles droits, le droit supérieur le plus faible. Entre les deux se placent, avec une force à peu près égale, le droit externe et le droit inférieur.

c. *Point précis de l'insertion sclérale* (fig. 575). — La distance respective qui sépare

l'insertion sclérale de chaque muscle droit de la circonférence de la cornée est indiquée par les chiffres suivants, qui représentent des millimètres.

	Merkel.	Sappey.	Tillaux.	Fuchs.	Testut.
Pour le droit interne	6,5	5,5	5	5,5	5,8
— droit inférieur	6,8	6,7	6	6,5	6,5
— droit externe	7,2	7,2	7	6,9	7,1
— droit supérieur	8	8,5	8	7,7	8

Les résultats obtenus dans cette quintuple série d'observations, quoique différant un peu dans les détails, concordent admirablement dans l'ensemble. Ils nous font connaître que le droit interne est celui des quatre muscles droits qui se rapproche le plus de la cornée ; vient ensuite le droit inférieur, puis le droit externe, et, enfin, le droit supérieur. En conséquence, si nous réunissons par une ligne continue les quatre points d'insertion sclérale des muscles droits, nous voyons (fig. 575) que cette ligne n'est pas une *ligne circulaire* parallèle à la circonférence de la cornée, mais bien une *ligne spirale* qui, partant

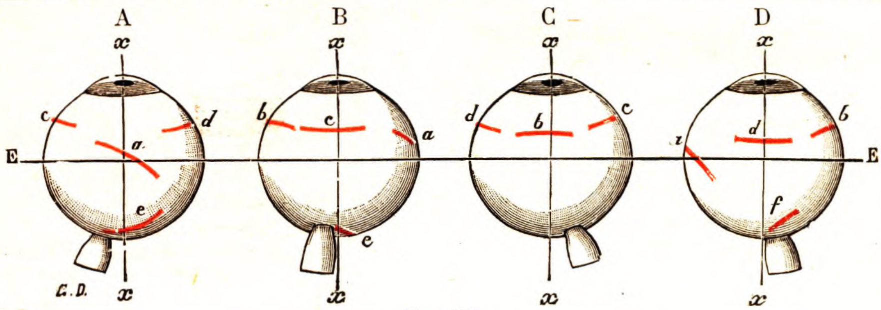


Fig. 576.

Représentation schématique de l'insertion des muscles de l'œil sur la sclérotique, d'après les recherches de Fuchs (œil droit).

A, le globe de l'œil, vu par sa face supérieure. — B, le globe, vu par sa face interne. — C, le globe, vu par en bas. — D, le globe, vu en dehors.

xx, axe antéro-postérieur. — EE, équateur. — *a*, muscle droit supérieur. — *b*, droit inférieur. — *c*, droit interne. — *d*, droit externe. — *e*, grand oblique. — *f*, petit oblique.

de l'insertion du droit interne, s'écarte de plus en plus du centre de la cornée, en passant successivement par les insertions du droit inférieur et du droit externe, et aboutit finalement à celle du droit supérieur.

d. *Étendue et direction de l'insertion sclérale.* — Quant à l'étendue linéaire de l'insertion sclérale de chacun des quatre muscles droits (fig. 576, *a*, *b*, *c*, *d*), elle nous est nettement indiquée par les nombreuses mensurations de Fuchs.

Cette ligne d'insertion mesure :

Pour le droit supérieur	10,6	millimètres.
— droit interne	10,3	—
— droit inférieur	9,8	—
— droit externe	9,2	—

Les recherches de Fuchs nous apprennent en même temps que la ligne d'insertion sclérale des quatre muscles droits n'a pas une direction quelconque, mais une direction qui est fixe, quoique différente pour chacun d'eux. C'est ainsi (fig. 575 et 576) qu'elle est à peu près parallèle à l'équateur pour le muscle droit interne ; oblique en arrière et en dehors pour le droit supérieur ; légèrement oblique en arrière et en dehors pour le droit inférieur. Enfin, le milieu de l'insertion sclérale de chacun des muscles droits est déplacée par rapport au méridien de la corne correspondant : le muscle supérieur droit a son insertion décalée un peu en dehors, les droits externe et inférieur sont décalés vers

le haut, le droit inférieur vers le dedans ; il s'agit d'ailleurs de décalages très minimes (WINCKLER).

4° **Action des muscles droits.** — Il est universellement admis aujourd'hui, en mécanique oculaire, que l'œil n'exécute aucun mouvement de translation dans son ensemble, mais bien des mouvements de rotation sur place *autour d'un centre qui reste toujours fixe, quel que soit le mouvement exécuté.* Ce centre de rotation est situé, non pas sur le milieu de l'axe antéro-postérieur de l'œil, mais bien à 2 millimètres en arrière, comme l'a établi DONDERS. Il se trouve, en moyenne, à 13mm,60 en arrière du sommet de la cornée et à 10 millimètres en avant de la surface postérieure de la sclérotique. Ceci posé, on conçoit sans peine que l'action qu'exerce l'un quelconque des muscles droits sur la sphère oculaire dépend à la fois de sa *direction* et de son *point d'insertion sur la sclérotique.* A ce propos, quelques définitions nous paraissent nécessaires.

On désigne, sous le nom de *plan d'action du muscle,* le plan qui passe par les trois points suivants : le centre de rotation de l'œil, l'insertion orbitaire du muscle, son insertion sclérale. Une perpendiculaire, abaissée sur ce plan au centre de rotation, nous donne l'axe autour duquel se meut le globe oculaire quand le centre en question se contracte, ou, autrement dit, son *axe de rotation.* Or les recherches de FICK, de RUTE et de VOLKMANN nous démontrent que chacun des muscles droits (nous verrons plus tard qu'il en est de même pour les obliques) possède un axe de rotation qui lui est propre et, d'autre part, que ces divers axes de rotation ne coïncident jamais exactement avec les coordonnées de l'œil, c'est-à-dire avec l'un de ses axes antéro-postérieur, vertical ou transversal.

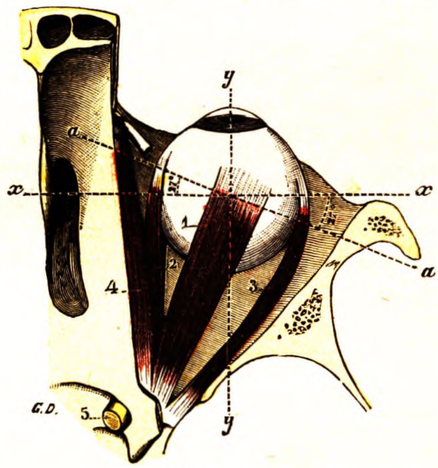


Fig. 577.

L'orbite vue d'en haut, pour montrer le mode d'action des quatre muscles droits.

1, droit supérieur. — 2, droit interne. — 3, droit externe. — 4, grand oblique, dont le tendon a été coupé à sa sortie de la poulie de réflexion. — 5, nerf optique. — *yy*, axe antéro-postérieur de l'œil. — *aa*, axe transversal. — *xx*, axe de rotation des muscles droit supérieur et droit inférieur, s'inclinant de 27° sur l'axe transversal *xx*.

L'action des muscles droits est donc fort complexe et sa détermination soulève des difficultés nombreuses, si du moins l'on veut arriver à des formules rigoureusement exactes.

Dans la pratique ordinaire, on considère l'axe de rotation du droit interne comme coïncidant exactement avec celui du droit externe, et l'on admet de même que le droit supérieur et le droit inférieur agissent l'un et l'autre sur le globe de l'œil, suivant un seul et même axe de rotation. On voit déjà, en se rappelant la disposition respective de ces différents muscles, que le droit interne et le droit externe, d'une part, le droit supérieur et le droit inférieur, d'autre part, font rouler l'œil en sens inverse, autrement dit, sont *réciproquement antagonistes.*

Quant à la direction exacte de l'axe de rotation de chacune de ces deux paires musculaires, elle est établie comme suit, à la fois par le calcul et par l'expérience : 1° l'axe de rotation de la première paire musculaire (*droit interne et droit externe*) coïncide à peu de chose près avec le diamètre vertical de l'œil ; 2° l'axe de rotation de la seconde paire musculaire (*droit supérieur et droit inférieur*) est situé à peu près dans le plan horizontal

et se dirige obliquement de dedans en dehors et d'avant en arrière, formant avec l'axe transversal du globe oculaire un angle de 27° (fig. 577).

Nous avons désormais en main tous les éléments nécessaires pour établir l'action respective de chacun des muscles droits sur le globe de l'œil. Si nous voulons bien nous rappeler, d'une part, ce principe de mécanique, que les mouvements exécutés par une sphère sont toujours déterminés par le mode de déplacement de deux points de sa surface et que, d'autre part, l'usage a prévalu de prendre pour ces deux repères dans la sphère oculaire le *centre de la cornée* et la *partie supérieure du méridien vertical*, nous pouvons établir les quatre formules suivantes :

1° *Le droit interne porte la cornée en dedans dans le plan horizontal, le méridien vertical conservant sa position verticale ;*

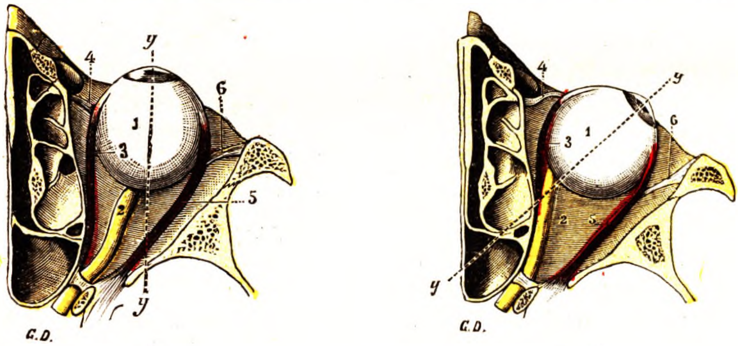
2° *Le droit externe porte la cornée en dehors, toujours dans le plan horizontal, et le méridien vertical restant encore dans sa position verticale.*

3° *Le droit supérieur porte la cornée en haut et un peu en dedans et, de plus, il incline légèrement en dedans la partie supérieure du méridien vertical ;*

4° *Le droit inférieur porte la cornée en bas et un peu en dedans et, de plus, il incline légèrement en dehors la partie supérieure du méridien vertical.*

Avons-nous besoin d'ajouter que, dans ces différents mouvements et en raison même de la situation à peu près centrale du centre de rotation, les deux hémisphères de l'œil se déplacent constamment en sens inverse, l'hémisphère postérieur se portant en haut quand l'hémisphère antérieur se porte en bas, le premier se déplaçant en dedans quand le second se déplace en dehors, etc., etc.

VOLKMANN estime que le muscle, pendant sa contraction, se raccourcit environ d'un quart. Tandis que le muscle antagoniste s'allonge et s'enroule de plus en plus autour du



A B

Fig. 578.

Schémas destinés à montrer l'action des ligaments d'arrêt sur les muscles droit interne et droit externe : A, ligaments d'arrêt à l'état de repos ; B, les mêmes pendant la contraction du droit externe.

yy, axe optique. — 1, globe de l'œil. — 2, nerf optique. — 3, muscle droit interne, avec : 4, prolongement orbitaire ou ligament d'arrêt. — 5, muscle droit externe, avec : 6, son ligament d'arrêt.

On voit que, pendant la contraction du droit externe (fig. B), le ligament d'arrêt 6 qui lui correspond est fortement tendu, tandis que le ligament d'arrêt 4 du droit externe est relâché.

globe de l'œil, le muscle qui se contracte se déroule successivement de telle sorte que, lorsque la contraction est effectuée et que le raccourcissement est à son maximum, son tendon n'est plus en rapport de contact avec l'œil que par sa ligne d'insertion sclérale. Ce *déroulement complet* du muscle en contraction limite lui-même le mouvement : en effet, un nouveau raccourcissement du muscle ne pourrait avoir d'autre résultat que de rapprocher le globe de l'œil du fond de l'orbite ; or nous avons vu que ce mouvement de translation totale est impossible.

Le muscle limite donc lui-même, en se contractant, son degré de contraction et *devient ainsi son propre frein.* Mais les mouvements de l'œil ont encore d'autres régulateurs : ce sont les prolongements, décrits ci-dessus, que les gaines conjonctives envoient vers l'orbite et les paupières.

Il suffit de jeter les yeux sur la figure 578, A et B, pour comprendre quel est le rôle de ces prolongements orbitaires pour les deux muscles droit interne et droit externe. Quand l'un de ces muscles se contracte, le droit externe par exemple, son prolongement orbitaire est naturellement tendu. Or cette tension amène un double résultat : tout d'abord, elle écarte le muscle contracté de l'équateur de l'œil et protège ainsi ce dernier contre les effets d'une compression latérale, qui ne serait probablement pas sans influence sur la fonction visuelle. En second lieu, elle retient le muscle en avant et l'empêche ainsi de se raccourcir davantage, d'où le nom signification de *tendons d'arrêt* que l'on donne encore à ces prolongements orbitaires. Une pareille dénomination est parfaitement juste au point de vue physiologique. Mais elle est manifestement inexacte au point de vue de l'anatomie générale, les prolongements en question étant de nature conjonctive, dépendant de la gaine des muscles et n'ayant rien de commun avec leur tendon. Nous leur substituerons celle, plus juste, de *ligaments d'arrêt.*

En ce qui concerne le droit supérieur et le droit inférieur, nous avons vu que leurs prolongements orbitaires, au lieu de s'arrêter sur les os de l'orbite comme les précédents, allaient en grande partie se terminer dans les paupières sur les deux lamelles fibreuses appelées tarses. Il résulte d'une pareille disposition : 1° que le droit supérieur, quand il se contracte, élève légèrement la paupière supérieure en même temps qu'il porte la cornée en haut ; 2° que le droit inférieur, en abaissant la cornée, détermine en même temps un léger abaissement de la paupière inférieure. Pour constater ce double fait, il suffit de se placer devant une glace et de porter alternativement la tête dans la flexion et dans l'extension, tout en fixant les deux yeux dans la glace. Lorsque la tête s'abaisse (flexion), on voit, sous l'influence de la contraction du droit supérieur, la cornée se porter en haut et la paupière supérieure se relever sur elle. De même, quand la tête s'élève (extension), on voit la contraction du droit inférieur porter la cornée en bas en même temps qu'elle abaisse légèrement la paupière inférieure.

Variétés. — Le droit interne et le droit inférieur peuvent être réunis dans tout le tiers postérieur de l'orbite (MACALISTER). — SCHLEMM a signalé un faisceau anastomotique entre le droit externe et le droit inférieur. — Le droit externe peut être divisé en deux faisceaux. — Dans un cas de CURNOW, le droit externe envoyait deux faisceaux sur le tarse de la paupière inférieure. — Le droit interne et le droit externe peuvent faire défaut dans les cas de strabisme. — Tous les muscles de l'œil étaient absents dans un cas de KLINSCOSH. — Sous le nom de *gracillimus orbitis, Albinus* et, après lui, BOCHDALECK ont signalé un faisceau surnuméraire qui longeait le bord supérieur du grand oblique et venait s'attacher sur sa poulie de réflexion. — MOSELEY a rencontré un faisceau anormal, qui se détachait de la paroi externe de l'orbite au voisinage de la suture sphéno-malaire et se perdait dans le tissu cellulaire de l'angle externe de l'œil.

C. — Muscles obliques de l'œil.

Les muscles obliques de l'œil, ainsi appelés parce que leur direction croise obliquement l'axe antéro-postérieur du globe oculaire, sont au nombre de deux : le *grand oblique* et le *petit oblique.*

1° **Muscle grand oblique.** — Le muscle grand oblique ou oblique supérieur (fig. 571, 2) le plus long de tous les muscles de l'orbite, s'étend du sommet de cette cavité osseuse au côté postéro-externe du globe oculaire.

a. *Insertions et trajet.* — Ce muscle prend naissance, comme les muscles droits, à la

partie la plus reculée de la pyramide orbitaire. Il s'y insère par un tendon très court, à la fois sur la gaine du nerf optique et sur la partie interne et supérieure du trou optique, entre le muscle droit supérieur et le muscle droit interne, et par deux brides fibreuses qui, nées du tendon de Zinn, contournent le nerf optique et convergent au-dessus de lui.

De là, il se porte directement en avant, en suivant l'angle dièdre que forment par leur réunion la paroi supérieure et la paroi interne de l'orbite. Un peu avant d'atteindre le rebord orbitaire, ce muscle, jusque-là charnu, se jette sur un tendon cylindrique, lequel s'engage bientôt dans un anneau fibro-cartilagineux (2′), qui est implanté dans une petite dépression de l'os frontal au niveau de son apophyse orbitaire interne : cet anneau, qui est susceptible de s'ossifier en partie ou en totalité, porte le nom de *poulie de réflexion* du grand oblique. Au sortir de cet anneau, en effet, le tendon du grand oblique, changeant brusquement de direction, se *réfléchit* en dehors et en arrière, contourne obliquement la partie supérieure du globe de l'œil (en passant au-dessous du droit supérieur) et vient se fixer, par une extrémité élargie en éventail, sur la partie supéro-externe de l'hémisphère postérieur. Sa ligne d'insertion est légèrement courbe, à concavité dirigée en avant et en dedans (fig. 571 et 574) ; son étendue linéaire mesure de 10 à 12 millimètres.

Comme on le voit par cette description, le muscle grand oblique se compose de deux portions : une *portion charnue* et une *portion tendineuse;* ou bien encore une *portion directe* et une *portion réfléchie.* La portion réfléchie ou prétrochléenne fait, avec la portion directe ou rétro-trochléenne, un angle de 45° environ.

Les auteurs ne sont pas d'accord sur l'orientation de la poulie de réflexion du grand oblique : les uns la considèrent comme étant verticale, les autres la représentant avec une direction horizontale. En réalité, elle est oblique, et son obliquité est telle que son orifice supérieur, celui par lequel s'échappe le tendon du grand oblique, regarde à la fois en haut, en dehors et un peu en avant (GIACOMINI).

b. *Rapports.* — Envisagé au point de vue de ses rapports, le corps musculaire du grand oblique est exactement situé entre le droit supérieur et le droit interne. Sa *face externe* est en rapport avec le périoste orbitaire. Sa *face interne* répond au tissu adipeux qui entoure le nerf optique.

Quant au tendon du grand oblique, il se moule sur la partie correspondante du globe de l'œil, en passant, comme nous l'avons déjà dit plus haut, au-dessous du droit supérieur.

Nous ajouterons qu'à la poulie de réflexion se trouve annexée une synoviale parfaitement différenciée, qui favorise le glissement du tendon dans cet anneau fibro-cartilagineux. Elle tapisse régulièrement les parois de la poulie et s'étend de là sur le tendon lui-même, dans une étendue qui varie, suivant les sujets, de quelques millimètres à 1 et même 2 centimètres.

Enfin, cette poulie donne insertion, d'une part, à son ouverture antérieure, à des insertions de la gaine du droit supérieur (SUTTON), d'autre part, à une partie de l'expansion interne du muscle releveur de la paupière supérieure.

2° **Muscle petit oblique.** — Contrairement à tous les autres muscles de l'œil, le petit oblique (fig. 579, 7) ne se détache pas du fond de l'orbite, mais bien de la partie antérieure et interne de cette cavité.

a. *Insertions et trajet.* — Mince et rubané, comme tous ceux que nous venons de décrire, il s'insère par de courtes fibres aponévrotiques sur le rebord osseux de l'orifice supérieur du canal nasal, immédiatement en arrière et en dehors du sac lacrymal.

De là, il se dirige obliquement en dehors et en arrière, contourne de bas en haut le globe de l'œil et vient s'attacher sur son hémisphère postérieur, à 6 ou 8 millimètres au-dessous de l'insertion sclérale du grand oblique. Sa ligne d'insertion sclérale est légèrement courbe, à concavité tournée vers son insertion fixe ; elle mesure, d'après FUCHS, sur des yeux emmétropes, de 7 à 11 millimètres.

b. *Rapports*. — Les rapports du petit oblique sont les suivants. — *Sa face inférieure*, convexe, répond tout d'abord au plancher de l'orbite et, plus loin, au muscle droit externe. — *Sa face supérieure*, concave, est en rapport avec le globe de l'œil, autour duquel elle s'enroule. Elle en est séparée cependant, au niveau du méridien vertical, par le muscle droit inférieur, dont la direction croise obliquement celle du petit oblique.

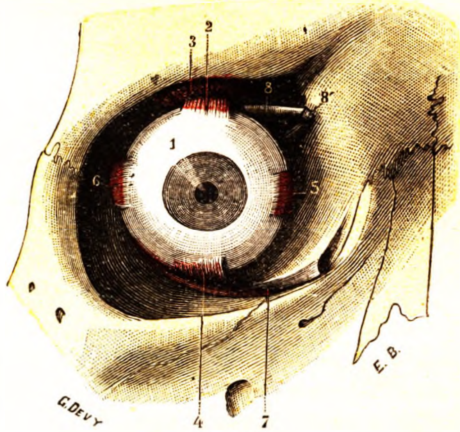


Fig. 579.

Le globe de l'œil et son appareil moteur, vus de face.

1, globe de l'œil. — 2, droit supérieur. — 3, releveur de la paupière supérieure, sectionné. — 4, droit inférieur. — 5, droit interne. — 6, droit externe. — 7, petit oblique. — 8, grand oblique, avec : 8', sa poulie de réflexion.

3° **Action des deux obliques** (fig. 580 et 581). — Le muscle grand oblique agit sur le globe de l'œil comme s'il s'insérait au niveau de sa poulie de réflexion, laquelle, on le sait,

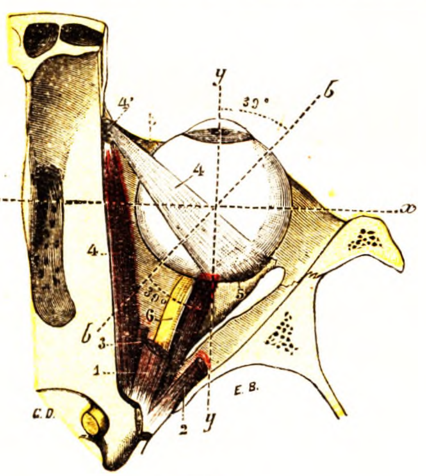


Fig. 580.

L'orbite vue d'en haut pour montrer le mode d'action des deux obliques.

1, 2, 3, muscles droit supérieur, droit interne et droit externe, coupés dans le fond de l'orbite. — 4, grand oblique, avec : 4', sa poulie de réflexion. — 5, petit oblique. — 6, nerf optique. — *yy*, axe antéro-postérieur de l'œil. — *xx*, axe transversal. — *bb*, axe de rotation des deux obliques, s'inclinant de 39° sur l'axe antéro-postérieur *yy*.

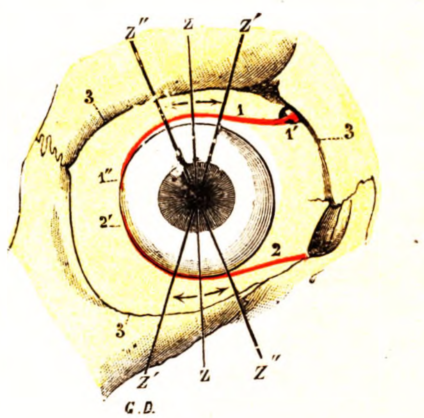


Fig. 581.

Schéma destiné à montrer l'action des deux obliques sur le méridien vertical de l'œil.

1, grand oblique, avec : 1', sa poulie de réflexion ; 1'', son insertion à la sclérotique. — 2, petit oblique, avec : 2', son insertion à la sclérotique. — 3, rebord orbitaire. — *zz*, axe passant par le méridien vertical. — *z'z'*, ce même axe, après la contraction du grand oblique. — *z''z''*, ce même axe, après la contraction du petit oblique.

se trouve située dans l'angle supéro-interne du rebord orbitaire. Le *plan d'action* de ce muscle passe donc par les trois points suivants : la poulie de réflexion, le centre de

rotation de l'œil, le milieu de sa ligne d'insertion sclérale. Son *axe de rotation*, comme pour les muscles droits, sera la perpendiculaire qui sera abaissée sur ce plan par le centre de rotation du globe oculaire.

Bien que le plan d'action du petit oblique soit un peu différent de celui du grand oblique, on peut, dans la pratique, ordinaire, négliger cette différence, qui est légère. Dès lors, les deux obliques, comme le droit interne et le droit externe, d'une part, le droit supérieur et le droit inférieur, de l'autre, constituent une troisième paire de muscles antagonistes déplaçant l'œil en sens inverse, mais toujours autour d'un même axe de rotation.

Cet axe de rotation des deux obliques, comme le montre la figure 580, se dirige obliquement d'avant en arrière, et de dehors en dedans, formant avec l'axe antéro-postérieur de l'œil un angle de 39°. De plus, il n'est pas situé exactement dans le plan horizontal, mais forme en avant, au-dessus de ce plan, un angle de 8°. De ces notions nous pouvons déduire les deux formules suivantes, qui résument le mode d'action des deux obliques :

1° *Le grand oblique déplace la cornée en dehors et en bas : de plus, il incline en dedans la partie supérieure du méridien vertical ;*

2° *Le petit oblique déplace la cornée en dehors et en haut ; de plus, il incline en dehors la partie supérieure du méridien.*

§ 3. — Capsule de Tenon.

La capsule de Tenon, ainsi appelée du nom de l'anatomiste qui l'a découverte, est une membrane de nature conjonctive qui recouvre toute la portion scléroticale de l'œil, en se moulant exactement sur elle. On la désigne encore sous le nom d'*aponévrose orbitaire, d'aponévrose orbito-oculaire, d'aponévrose oculo-palpébrale*. La description de Tenon date de 1803. Depuis cette époque, la membrane conjonctive rétro-oculaire a été étudiée à nouveau par Bonnet, par Hélie et par Ferral, en 1841, par Lenoir, en 1850, et plus récemment par Schwalbe, qui, reprenant une opinion déjà émise par Bogros, nous a fait connaître, au-devant d'elle, la présence d'une véritable cavité séreuse. Nous étudierons successivement, dans la capsule de Tenon : 1° sa *conformation générale* et ses *rapports ;* 2° les *prolongements* divers qu'elle jette sur les muscles qui la traversent ; 3° sa *signification morphologique*.

1° **Conformation générale et rapports.** — Envisagée au point de vue de sa conformation générale, la capsule de Tenon (fig. 582, 3), disposée tout autour de la portion scléroticale de l'œil, rappelle assez exactement la cupule qui enlace la base du jeune gland.

Comme la sclérotique elle-même, sur laquelle elle se moule, elle a la forme d'un segment de sphère creuse et nous présente, de ce fait, une face antérieure, une face postérieure et une circonférence. — La *face antérieure*, concave et parfaitement lisse, est en rapport avec la sclérotique dans toute son étendue. — La *face postérieure*, convexe, répond, *en arrière*, à la masse cellulo-adipeuse de l'orbite. *En avant*, elle est en rapport avec la conjonctive oculaire, dont la sépare une couche toujours fort mince de tissu conjonctif. Cette face postérieure est moins nettement limitée, moins bien isolée que l'antérieure : elle se confond insensiblement avec les parties environnantes. — La *circonférence* de la capsule de Tenon, enfin, s'amincit progressivement et se confond, sur le pourtour de la cornée, avec le chorion de la conjonctive.

Comme on le voit, la capsule de Tenon isole le globe oculaire de la partie postérieure de l'orbite. Elle est donc nécessairement traversée d'arrière en avant par tous les organes,

qui, de cette portion de la cavité orbitaire, se rendent à l'œil. Ces organes sont nombreux : nous avons tout d'abord le *nerf optique*, qui perfore la capsule de Tenon un peu en dedans du pôle postérieur de l'œil ; la capsule, à ce niveau, adhère intimement, d'une part à la sclérotique, d'autre part à la gaine fibreuse du cordon nerveux. Nous avons ensuite les *nerfs ciliaires* et les *artères ciliaires postérieures*, puis les *vasa vorticosa*, qui traversent la capsule sur des points divers, un peu en avant du nerf optique. Enfin, dans une zone plus antérieure, notre membrane conjonctive est traversée de même par les *six muscles moteurs de l'œil* (les droits et les obliques), qui vont prendre sur la sclérotique leur insertion terminale.

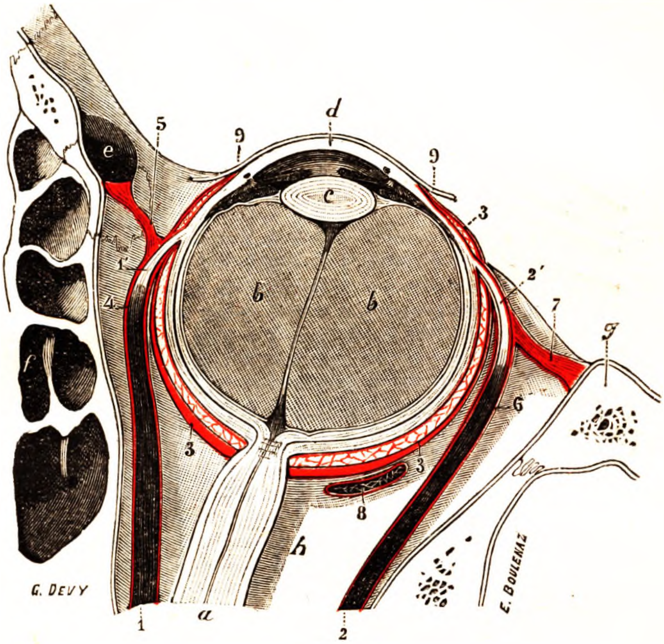


Fig. 582.

La capsule de Tenon, vue sur une coupe horizontale du globe de l'œil : œil droit, segment inférieur de la coupe (*demi-schématique*).

a, nerf optique. — *b*, corps vitré. — *c*, cristallin. — *d*, cornée. — *e*, coupe du sac lacrymal. — *f*, cellules ethmoïdales. — *g*, os malaire. — *h*, plancher de l'orbite. 1, droit interne, avec : 1', son tendon. — 2, droit externe, avec : 2', son tendon. — 3, capsule de Tenon. — 4, gaine musculaire du droit interne, avec : 5, son prolongement orbitaire. — 6, gaine musculaire du droit externe, avec : 7, son prolongement orbitaire. — 8, muscle petit oblique et sa gaine. — 9, conjonctive.

2° **Prolongements envoyés par la capsule de Tenon sur les muscles qui la traversent.** — Au niveau des orifices précités, qui livrent passage aux six muscles moteurs de l'œil, la capsule de Tenon envoie *en avant* des prolongements conjonctifs en forme de gaine sur les tendons qui viennent de les traverser, prolongements qui accompagnent les tendons jusqu'à leur insertion sclérale. D'autre part, au niveau de ces mêmes orifices, elle envoie *en arrière*, sur les corps musculaires euxmêmes, des prolongements similaires qui constituent les gaines de ces muscles. La capsule de Tenon jette donc sur les muscles qui la traversent deux ordres de gaines : 1° des gaines antérieures, destinées au tendon, ce sont les *gaines tendineuses ;* 2° des gaines postérieures, destinées au corps musculaire proprement dit, ce sont les *gaines musculaires*.

A. Gaines tendineuses. — Chacun des tendons des six muscles moteurs de l'œil possède donc une gaine conjonctive, en forme de doigt de gant, qui revêt toute sa portion comprise entre la capsule de Tenon et son insertion sclérale et qui, d'autre part, lui adhère intimement dans toute son étendue.

Cette disposition est très manifeste pour les tendons des muscles droits, et le scalpel de l'anatomiste, comme le ténotome du chirurgien, rencontre successivement à leur niveau, en allant d'avant en arrière, les six plans suivants : 1° la conjonctive ; 2° la partie antérieure de la capsule de Tenon ; 3° la face externe ou antérieure de la gaine

conjonctive du tendon ; 4° le tendon lui-même ; 5° la face interne ou postérieure de sa gaine ; 6° la sclérotique. Nous avons dit plus haut que la gaine du tendon adhérait à ce dernier d'une façon intime.

Mais ce n'est pas tout : les gaines tendineuses des quatre muscles droits sont reliées les unes aux autres par des expansions latérales, qui marchent en sens équatorial et qui, chemin faisant, contractent adhérence avec la capsule de Tenon. Il en résulte que, lorsqu'on vient à pratiquer sur le vivant la section d'un tendon quelconque, celui du muscle droit interne par exemple, le corps musculaire qui lui fait suite ne subit qu'un retrait limité, en raison même des *adhérences* multiples que nous venons de décrire, et peut encore, par ses contractions, toujours à cause de ces *adhérences*, agir efficacement sur le globe de l'œil.

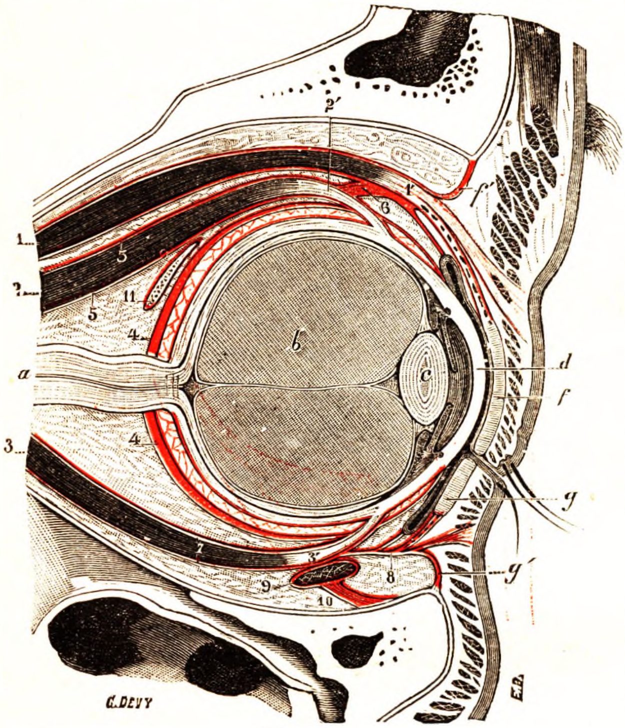


Fig. 583.

Capsule de Tenon, vue sur une coupe sagittale du globe de l'œil ; œil droit, segment interne de la coupe (*demi-schématique*).

a, nerf optique. — *b*, corps vitré. — *c*, cristallin. — *d*, cornée. — *f*, tarse supérieur, avec : *f'*, son ligament large. — *g*, tarse inférieur, avec : *g'*, son ligament large.

1, releveur de la paupière supérieure, avec : 1', son tendon. — 2, droit supérieur, avec : 2', son tendon. — 3, droit inférieur avec : 3', son tendon. — 4, capsule de Tenon. — 5, gaine musculaire du droit supérieur, avec : 6, son prolongement orbitaire. — 7, Gaine du droit inférieur. — 8, prolongement du droit inférieur. — 9, muscle petit oblique, avec : 10, son prolongement orbitaire. — 11, tendon du grand oblique.

B. Gaines musculaires. — Au nombre de sept, une pour le releveur de la paupière supérieure, quatre pour les muscles droits et deux pour les muscles obliques, les gaines musculaires se détachent du pourtour même des sept boutonnières qui livrent passage à ces muscles et s'étalent sur eux d'avant en arrière, en se dirigeant vers leur insertion d'origine.

a. *Gaine du releveur de la paupière supérieure.* — Celluleuse sur la partie tendineuse du muscle, et sur sa partie postérieure musculaire, elle forme à la jonction des deux parties une *bride transversale fibreuse*. En dedans, un feuillet né de cette bride passe au-dessus du tendon réfléchi du grand oblique et de la poulie, rejoint la péri-orbite, s'insérant en avant aux deux extrémités de l'échancrure sus-orbitaire ; une autre expansion passe au-dessous du tendon réfléchi du grand oblique et sous la poulie, puis se fixe à la péri-orbite. En dehors, l'expansion externe passe avec le tendon du releveur sur la partie orbitaire de la glande lacrymale et gagne la face interne du malaire.

b. *Gaines des muscles droits.* — Les gaines des muscles droits revêtent successivement, pour chacun d'eux, la moitié postérieure du tendon scléral, puis le corps musculaire lui-même. Épaisses et résistantes à leur origine, elles s'amincissent peu à peu au fur et à mesure qu'elles s'éloignent de la capsule de Tenon et dégénèrent bientôt en une simple

toile celluleuse, laquelle finit même par disparaître sur le tiers ou le quart postérieur du muscle. Nous ajouterons que ces gaines adhèrent intimement, par leur face profonde, avec leurs muscles respectifs.

c. *Gaine du grand oblique.* — La gaine du grand oblique s'étend de la capsule de Tenon à la poulie de réflexion de ce muscle dans sa *portion prétrochléaire*, où elle est doublée par des expansions transversales du muscle droit supérieur et du releveur de la paupière ; puis elle se continue au delà de la poulie, accompagnant le muscle dans son passage à travers elle, et cette *gaine rétro-trochléaire* devient de plus en plus mince et transparent en s'éloignant de la trochlée. Comme pour les muscles droits, la gaine conjonctive du grand oblique adhère intimement au tendon de ce muscle, depuis son insertion à la sclérotique jusqu'à la petite synoviale, qui favorise son glissement dans la poulie de réflexion.

d. *Gaine du petit oblique.* — Quant à la gaine du petit oblique, elle enveloppe le muscle dans toute son étendue et vient se fixer, comme lui, à la base de l'orbite, sur le rebord externe du canal nasal. En plus de ses fibres longitudinales propres, elle reçoit des fibres de l'expansion du droit inférieur.

3° **Prolongements orbitaires des gaines musculaires.** — Toutes les gaines musculaires que nous venons de décrire, à l'exception de celle du grand oblique, envoient vers la base de l'orbite des expansions plus ou moins résistantes, que l'on décrit indistinctement sous les noms *d'ailes ligamenteuses*, *d'ailerons ligamenteux*, de *tendons orbitaires*, de *tendons d'arrêt* des muscles de l'œil. Du reste, ces prolongements varient, dans leur disposition, pour chaque muscle, et méritent chacun une description particulière.

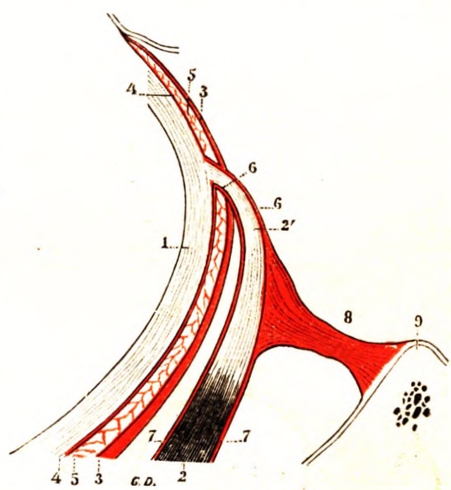


Fig. 584.

Schéma destiné à montrer, sur une coupe horizontale de l'œil, la capsule de Tenon et ses divers prolongements.

1, sclérotique. — 2, muscle droit externe, avec : 2′, son tendon scléral. — 3, feuillet externe de la capsule de Tenon. — 4, son feuillet interne. — 5, sa cavité centrale ou espace de Tenon. — 6, gaine du tendon. — 7, gaine musculaire. — 8, prolongement orbitaire de cette gaine. — 9, rebord orbitaire.

a. *Prolongements orbitaires des deux muscles droit interne et droit externe.* — Il diffère un peu pour l'un et l'autre muscle. Le prolongement orbitaire de la gaine du muscle *droit interne* se dirige obliquement d'arrière en avant et de dehors en dedans pour venir s'attacher, à la paroi interne de l'orbite, sur la moitié supérieure de la crête de l'unguis immédiatement en arrière du sac lacrymal et du tendon réfléchi de l'orbiculaire (fig. 582, 4). Celui qui émane de la gaine du *droit externe* est beaucoup plus fort que le précédent, mais il présente une disposition analogue ; comme lui, il se porte obliquement vers le côté externe de la base de l'orbite et s'y attache solidement, un peu au-dessus et en arrière du ligament externe des paupières (fig. 582, 7) ; physiologiquement, par sa disposition, cet aileron externe est donc amené à jouer un rôle de « tendon de renvoi », de poulie, et non de frein.

Les deux prolongements orbitaires des muscles *droit interne* et *droit externe* sont mainfestement fibreux à leur origine sur la gaine conjonctive du muscle.

Mais, au fur et à mesure qu'ils se rapprochent de la paroi orbitaire, ils se chargent peu

à peu de fibres musculaires lisses, lesquelles dominent manifestement dans leur moitié externe. Leur prédominance est même telle, dans certains cas, que SAPPEY a cru devoir faire de l'ensemble de ces fibres musculaires deux petits muscles distincts, auxquels il a donné le nom de *muscle orbitaire interne* et de *muscle orbitaire externe*. Ces faisceaux musculaires, on le conçoit, renforcent les expansions fibreuses, auxquelles ils se surajoutent, et jouent à leur égard le rôle dévolu aux muscles tenseurs aponévrotiques.

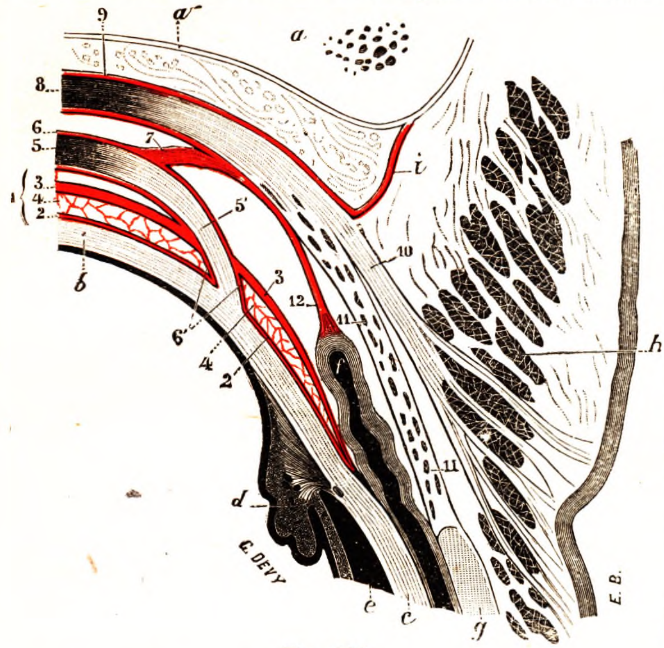


Fig. 585.
Rapports de la capsule de Tenon avec les muscles supérieurs de l'orbite (*demi-schématique*).

a, os frontal, avec : *a'*, son périoste. — *b*, sclérotique. — *c*, cornée. — *d*, procès ciliaires. — *e*, chambre antérieure de l'œil. — *f*, cul-de-sac supérieur de la conjonctive. — *g*, tarse supérieur. — *h*, muscle orbiculaire des paupières. — *i*, septum orbitale.
1, capsule de Tenon, avec : 2, son feuillet interne ; 3, son feuillet externe ; 4, sa cavité séreuse. — 5, muscle droit supérieur, avec : 5', son tendon ; 6, sa gaine ; 7, son prolongement orbitaire. — 8, muscle releveur de la paupière supérieure, avec : 9, sa gaine ; 10, son tendon conjonctif ; 11, son tendon musculaire ; 12, son expansion pour le cul-de-sac conjonctival.

b. *Prolongements orbitaires des deux muscles droit supérieur et droit inférieur.* — Les prolongements orbitaires des deux autres muscles droits, *droit supérieur* et *droit inférieur*, se dirigent obliquement, eux aussi, vers la base de l'orbite. Mais, au lieu de s'y arrêter et de s'y fixer en totalité comme les précédents, ils se contentent de jeter quelques fibres sur le rebord orbitaire (MOTAIS) et poursuivent leur trajet jusque dans les paupières.

Celui qui provient du droit inférieur (fig. 583, 8), le plus simple des deux, envoie en passant une légère expansion au cul-de-sac de la conjonctive, se fixe ensuite par quelques fibres descendantes sur la partie moyenne du rebord orbitaire et, finalement, vient se terminer sur le rebord inférieur du tarse de la paupière inférieure.

Celui qui émane du droit supérieur (fig. 583, 6 et 585, 7) vient se placer au-dessus du large tendon du muscle releveur et se confond peu à peu avec lui, pour venir prendre une insertion commune sur le bord supérieur du tarse de la paupière supérieure. Comme le précédent, il jette, au cours de son trajet, un petit faisceau

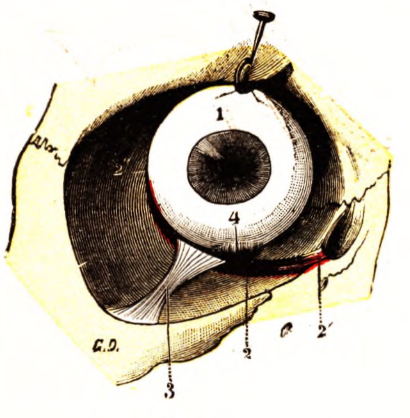


Fig. 586.
Schéma montrant le prolongement orbitaire du petit oblique.

1, œil droit, fortement érigné en haut. — 2, petit oblique, avec : 2', son insertion orbitaire ; 2'', son insertion sclérale. — 3, son prolongement orbitaire. — 4, muscle droit inférieur.

sur le cul-de-sac conjonctival et se fixe à la partie moyenne du rebord orbitaire par un certain nombre de fibres ascendantes qui se confondent avec le ligament large des paupières. De plus, il laisse échapper deux expansions latérales, qui se portent, l'une sur la poulie du grand oblique, l'autre sur le côté externe de l'orbite.

c. *Prolongement orbitaire du petit oblique.* — Le petit oblique possède, lui aussi, son prolongement orbitaire, lequel présente la plus grande analogie avec celui des muscles latéraux, le droit interne et le droit externe. Ce prolongement, bien décrit par Motais (1887), se détache du bord antérieur du petit oblique, ou plutôt de sa gaine, à 10 millimètres environ de l'insertion orbitaire de ce muscle (fig. 586).

De là, il se porte obliquement en dehors et un peu en avant et vient se fixer sur le plancher de l'orbite, au voisinage de son angle inféro-externe (fig. 586, 2').

Sa longueur est de 10 à 12 millimètres. Sa largeur, très variable suivant les points où on le considère, est de 8 millimètres à son origine sur le muscle, de 2 millimètres seulement à sa partie moyenne, de 6 millimètres à sa terminaison sur le plancher orbitaire. Comme on le voit, il est rétréci à sa partie moyenne élargie à ses deux extrémités, présentant, dans son ensemble, la forme d'un sablier ou, tout au moins, de deux lames triangulaires qui seraient réunies par leur sommet.

4° **Rôle des prolongements orbitaires.** — Les différents prolongements que nous venons de décrire et qui relient les muscles de l'œil, d'une part, à l'orbite, d'autre part, aux paupières, jouent dans la mécanique oculaire un rôle important, que nous avons fait connaître dans le paragraphe précédent, en étudiant l'action des muscles droits et des muscles obliques (voy. p. 681 et 687).

5° **Signification anatomique de la capsule de Tenon.** — Les recherches de Schwalbe sur les voies lymphatiques de l'œil (1869) nous démontrent que la capsule de Tenon est constituée, en réalité, par deux feuillets conjonctifs, concentriques l'un à l'autre : 1° un *feuillet postérieur* ou *externe*, relativement épais, qui n'est autre que la coque fibreuse qu'on a sous les yeux après l'énucléation de l'œil, qui n'est autre que la capsule de Tenon elle-même telle que la décrivent les auteurs ; 2° un *feuillet antérieur* ou *interne*, infiniment plus mince, qui recouvre la sclérotique et lui adhère intimement. Ces deux feuillets, à trajet parallèle et exactement contigus dans toute leur étendue, se fusionnent réciproquement sur le pourtour de la cornée, interceptant ainsi entre eux une cavité close : c'est l'*espace supra-sclérotical* de Schwalbe ou, tout simplement, l'*espace de Tenon*.

Ainsi entendue, la capsule rétro-oculaire, décrite par Tenon, acquiert toute la valeur mécanique d'une membrane séreuse, avec son *feuillet pariétal*, son *feuillet viscéral* et sa *cavité centrale*.

Ces deux feuillets, cependant, ne sont pas isolés dans toute leur étendue. Ils sont reliés l'un à l'autre par de nombreuses travées de tissu conjonctif, à direction verticale ou oblique. Mais ces travées intermédiaires sont toujours assez minces, assez rares et assez lâches pour permettre au feuillet viscéral, intimement uni au globe de l'œil, de glisser librement sur le feuillet pariétal comme une sphère pleine dans une sphère creuse. C'est bien une séreuse, mais une *séreuse cloisonnée.* Du reste, sur l'un et l'autre des feuillets qui circonscrivent l'espace de Tenon ainsi que sur les trabécules intermédiaires, s'étale une nappe continue de cellules endothéliales, caractéristiques des membranes séreuses.

Nous ajouterons, en terminant, que l'espace de Tenon est en communication, d'une part, avec l'espace supra-choroïdien par les gaines lymphatiques qui entourent les *vasa vorticosa*, d'autre part, avec l'espace supra-vaginal du nerf optique, grâce à un système de fentes qui sont situées au niveau du point où le nerf précité traverse la capsule de

Tenon. La lymphe circule donc librement de l'espace supra-choroïdien dans l'espace supra-sclérotical et, de ce dernier, dans des gaines lymphatiques du nerf optique lesquelles, on le sait, sont en continuité avec les espaces arachnoïdiens et sous-arachnoïdiens de l'encéphale.

§ 4. — La graisse orbitaire.

Les divers éléments nerveux, vasculaires ou musculaires qui participent à la constitution du globe oculaire ou de ses annexes, baignent dans un *tissu adipeux abondant* qui

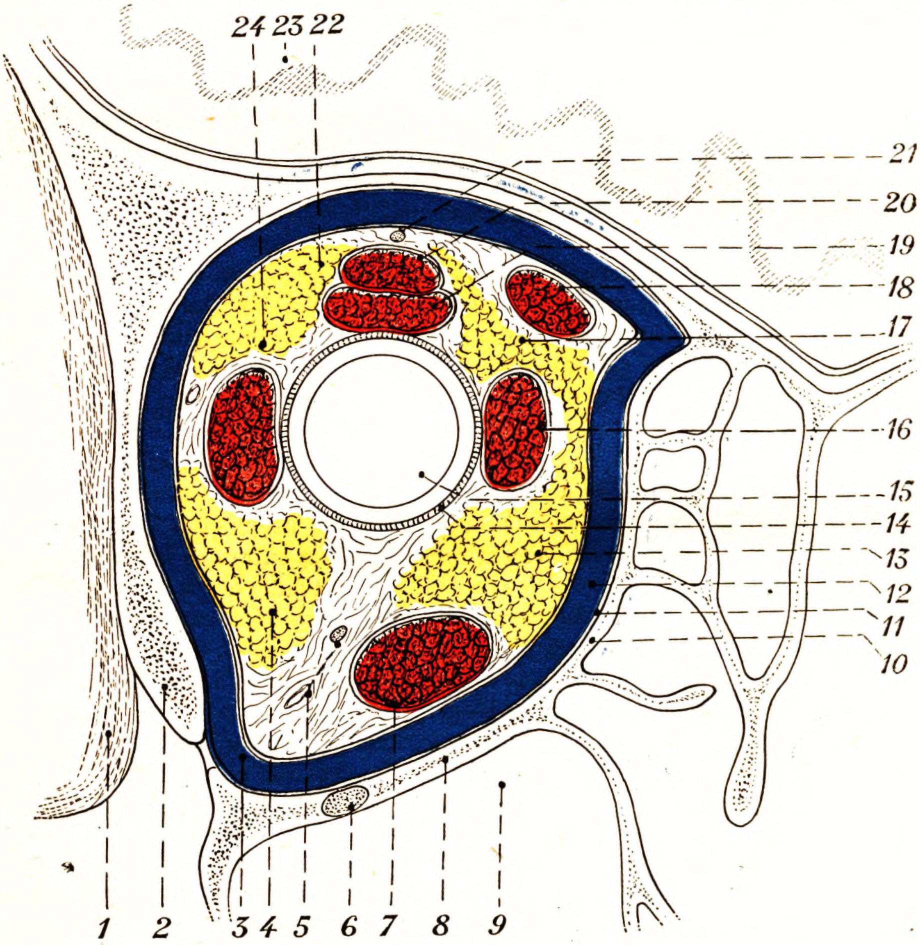


Fig. 587.

Coupe frontale de l'orbite passant par la partie moyenne (Latarjet).

1, muscle temporal. — 2, paroi externe de l'orbite. — 3, muscle droit externe. — 4, lobe adipeux inféro-externe. — 5, nerf du petit oblique. — 6, nerf sous-orbitaire. — 7, muscle droit inférieur. — 8, plancher de l'orbite. — 9, sinus maxillaire. — 10, paroi interne de l'orbite. — 11, périoste orbitaire. — 12, espace péri-viscéral. — 13, lobe adipeux inféro-interne. — 14, capsule de Tenon. — 15, globe oculaire. — 16, muscle droit interne. — 17, lobe adipeux supéro-interne. — 18, muscle grand oblique. — 19, muscle droit supérieur. — 20, muscle releveur de la paupière supérieure. — 21, nerf frontal. — 22, lobe adipeux supéro-externe. — 23, cerveau. — 24, nerf lacrymal.

tire son importance, non seulement de son rôle mécanique et physiologique, mais aussi des nombreuses infections qui se développent souvent à sa faveur. En raison des diffé-

rents caractères, nous étudierons d'abord une *graisse centrale*, au milieu du dispositif neuro-musculaire, puis une *graisse périphérique*, et nous terminerons par une brève description des *orifices adipeux de la base de l'orbite* (WINCKLER).

1° **La graisse centrale** ordonne autour de la gaine du nerf optique une graisse finement divisée en lobules fusiformes qui vont, le long du nerf, jusqu'à coiffer le pôle postérieur du globe (fig. 589).

2° **La graisse périphérique.** — Lorsqu'on retire avec précaution tout le paquet viscéral qui l'occupe, en laissant en place la péri-orbite, c'est elle qui enveloppe tous les éléments nobles ; elle se dispose en lobes comblant l'espace laissé libre dans chaque quadrant par les quatre muscles droits ; mais les quatre lobes ainsi nés ne sont pas indépendants, recouvrant en partie et débordant les muscles qui les bordent, se rejoignant les uns les autres, solidaires par des cloisons fibreuses de la graisse centrale, enserrant dans de fins tractus les vaisseaux et nerfs qui doivent les traverser. On distingue ainsi des lobes supéro-externe, inféro-externe, inféro-interne, supéro-interne (fig. 587).

Le *lobe supéro-externe* se dispose entre les muscles droit supérieur et externe ; le nerf frontal le sépare du lobe supéro-interne ; le nerf lacrymal est englobé par lui, le long du bord supérieur du muscle droit externe.

Le *lobe inféro-externe* occupe l'espace entre le droit externe et droit inférieur ; son bord inférieur longe la branche du nerf moteur oculaire commun destiné au petit oblique.

Le *lobe inféro-interne* se place entre le droit inférieur et le droit interne.

Le *lobe supéro-interne* s'infiltre entre les muscles droit supérieur et releveur de la paupière supérieure, en haut, et droit interne, en bas; le nerf frontal le sépare du lobe supéro-externe. Le muscle grand oblique s'interpose entre le lobe adipeux et le péri-orbite, divisant ses lobules en deux groupes, l'un compris entre le grand oblique et le droit supérieur, l'autre entre le droit interne et le grand oblique.

3° **Les orifices adipeux de l'orbite.** — La graisse de l'orbite ne constitue pas, ici plus qu'ailleurs, un tout bien délimité, et glisse par les orifices laissés libres entre le contour osseux de l'orbite et les expansions envoyées par les insertions antérieures des muscles à la paroi orbitaire : aussi peut-on parler « d'orifices adipeux de la base de l'orbite » (CHARPY).

L'*orifice supérieur* se dessine entre la voûte orbitaire en haut, le bord supérieur du releveur de la paupière supérieure en bas, la poulie et le tendon du grand oblique en dedans ; en dehors, la glande lacrymale laisse passage à un prolongement du lobe adipeux supéro-interne.

L'*orifice supéro-interne*, s'étendant entre la paroi orbitaire, les expansions sur le globe entre droit interne et droit supérieur, le bord inférieur du tendon réfléchi du grand oblique en haut, et en bas les expansions pariétales du droit interne, permet l'issue de lobules appartenant au lobe adipeux supéro-interne, qui est ainsi à cheval sur le bord postérieur du tendon réfléchi du grand oblique.

L'*orifice inféro-interne* repose sur l'extrémité inférieure du sac lacrymal et est occupé par un prolongement du lobe adipeux inféro-interne.

L'*orifice inféro-médian* permet le passage d'un prolongement du lobe inféro-interne en dedans, du lobe inféro-externe en dehors.

L'*orifice inféro-externe* repose sur l'expansion arciforme du petit oblique et laisse passage à un autre prolongement du lobe inféro-externe.

La connaissance de ces orifices adipeux peut être utile à la fois du point de vue esthétique (déformations séniles des paupières) et du point de vue pathologique.

§ 5. — Sourcils.

On donne le nom de sourcils à deux saillies, arquées et garnies de poils, qui, de chaque côté de la ligne médiane, surmontent les paupières. Ils répondent au rebord supérieur de l'orbite et ont exactement pour limites les limites mêmes des poils qui les recouvrent.

1° Conformation extérieure et rapports. — Situés à la limite de la paupière supérieure et de la région frontale, les sourcils revêtent la forme d'un arc dirigé transversalement et à concavité regardant en bas.

Chacun d'eux, envisagé à un point de vue purement descriptif, nous présente trois portions assez mal délimitées du reste : 1° une extrémité interne, arrondie, la *tête*; 2° une extrémité externe, plus ou moins effilée, la *queue;* 3° une portion moyenne, le *corps*, comprise entre la tête et la queue.

Les têtes des deux sourcils sont généralement séparées l'une de l'autre, sur la ligne médiane, par une surface à peu près glabre, la *région intersourcilière*, qui correspond à la racine du nez et qui mesure, suivant les sujets, de 10 à 20 millimètres. On voit, dans certains cas, cependant, les deux sourcils arriver au contact l'un de l'autre sur la ligne médiane. Il est même quelques sujets où ils se confondent entièrement, disposition anatomique qui est relativement rare et qui donne à la physionomie un certain caractère de dureté.

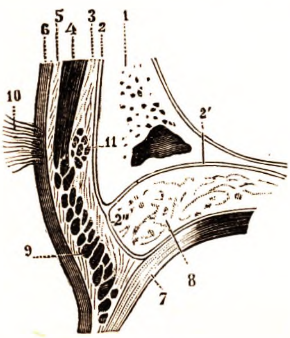


Fig. 588.

Coupe verticale et antéro-postérieure de la région des sourcils (*demi-schématique*).

1, frontal, avec : 2, son périoste ; 2', périoste orbitaire ; 2", septum orbitale. — 3, couche celluleuse sous-musculaire. — 4, faisceaux du frontal. — 5, couche celluleuse sous-cutanée. — 6, peau. — 7, tendon du releveur. — 8, tissu adipeux de l'orbite. — 9, faisceau de l'orbiculaire. — 10, sourcils. — 11, faisceaux du sourcilier.

2° Constitution anatomique. — Les sourcils se composent de cinq couches régulièrement superposées, qui sont, en allant des parties superficielles vers les parties profondes (fig. 588) : 1° la *peau*; 2° une *couche de tissu cellulaire*; 3° une *couche musculaire*; 4° une deuxième *couche de tissu cellulaire*; 5° le *périoste*.

a. *Peau.* — La peau des sourcils se continue, d'une part, avec celle du front, d'autre part, avec celle de la paupière sous-jacente. Elle est épaisse, fortement adhérente, très riche en glandes sébacées et recouverte d'une nappe de poils, *poils des sourcils.* Les poils des sourcils présentent ordinairement la même coloration que les cheveux. Ils sont raides, soyeux, inclinés d'arrière en avant et de dedans en dehors. Leur longueur, très variable suivant les sujets, mesure de 5 à 20 millimètres. Nous ferons remarquer, à ce sujet, que les poils des sourcils sont généralement plus développés chez les peuples méridionaux que dans les races du Nord.

b. *Couche celluleuse sous-cutanée.* — La couche celluleuse sous-cutanée ne renferme qu'une petite quantité de graisse. Elle est essentiellement constituée par des travées conjonctives, plus ou moins denses, qui émanent de la couche musculaire et qui viennent s'implanter, d'autre part, à la face profonde du derme. Quoi qu'en disent certains anatomistes, cette couche celluleuse ne forme en aucun point de la région un véritable fascia superficialis.

c. *Couche musculaire.* — Elle est formée par trois ordres de faisceaux, qui s'entre-

croisent les uns avec les autres sous les angles les plus divers. Ce sont : 1° les *faisceaux du frontal*, qui se dirigent verticalement de haut en bas ; 2° les *faisceaux de l'orbiculaire*, qui suivent une direction horizontale ; 3° les *faisceaux du sourcilier*, enfin, qui se portent obliquement de bas en haut et de dedans en dehors. Ces différents muscles nous sont déjà connus et nous devons nous contenter ici de cette mention sommaire (voy. MYOLOGIE).

d. *Couche celluleuse sous-musculaire.* — Cette couche est formée par une nappe continue et très distincte de tissu conjonctif, permettant aux sourcils un glissement facile sous la couche sous-jacente.

e. *Périoste.* — Le périoste se continue en haut avec le périoste du crâne, en bas avec le périoste de l'orbite et le ligament large de la paupière supérieure. Il repose directement sur l'arcade orbitaire, dont le développement, fort variable suivant les sujets, détermine, bien plus encore que l'ensemble des parties molles que nous venons de décrire, la saillie de la région sourcilière.

3° **Vaisseaux et nerfs** (fig. 589). — a. *Artères.* — Les artères de la région sourcilière

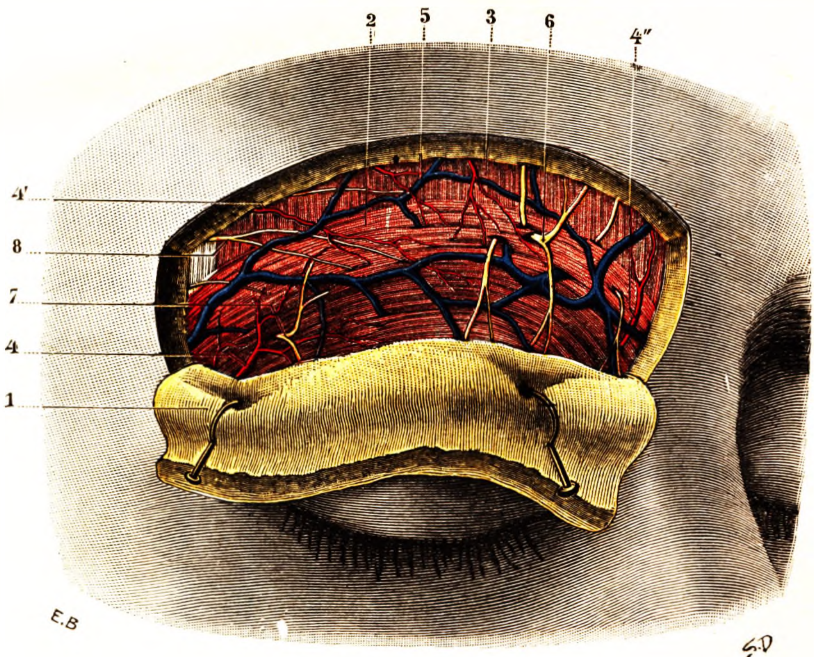


Fig. 589.

Le sourcil du côté droit, après l'ablation de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané (**T.-J.**).

1, lambeau cutané, avec, sur sa face profonde, le tissu cellulaire sous-cutané. — 2, muscle orbiculaire des paupières. — 3, muscle frontal. — 4, 4′, 4″, artérioles superficielles. — 5, réseau veineux superficiel. — 6, rameau nerveux venant du frontal. — 7, rameau nerveux venant du lacrymal. — 8, filets moteurs venant du facial.

proviennent de deux sources principales : 1° de la sus-orbitaire, branche de l'ophtalmique, et de la temporale superficielle, branche de la carotide externe.

b. *Veines.* — Les veines se divisent en deux groupes : un *groupe interne*, qui se dirige vers la racine du nez et qui se jette soit dans la veine sus-orbitaire, soit dans la veine angulaire ; un *groupe externe*, qui se porte en dehors, longe l'arcade zygomatique et aboutit finalement à la veine temporale superficielle.

c. *Lymphatiques.* — Les lymphatiques suivent, de même, une double direction : ceux de la moitié interne des sourcils (*lymphatiques internes*) se réunissent aux lymphatiques frontaux et, côtoyant la veine faciale, viennent se jeter dans les ganglions sous-maxillaires ; ceux de la moitié externe (*lymphatiques externes*) se portent en dehors et aboutissent aux ganglions parotidiens.

d. *Nerfs.* — Les nerfs des sourcils sont de deux ordres : sensitifs et moteurs. Les *rameaux sensitifs*, destinés surtout aux téguments, sont fournis par le frontal interne et le frontal externe, branches de l'ophtalmique. Les *rameaux moteurs*, destinés aux muscles, émanent du facial.

§ 6. — Paupières.

Les paupières sont des voiles musculo-membraneux placés de champ à la base de l'orbite, en avant du globe de l'œil que, suivant les circonstances, elles découvrent ou recouvrent : qu'elles *découvrent* pour lui permettre d'explorer l'horizon ; qu'elles recouvrent, au contraire, en totalité ou en partie pour le protéger, soit contre les agents extérieurs, soit contre les effets nocifs d'une lumière trop vive. Les paupières, dans ce dernier cas, viennent en aide à la pupille : elles dosent la quantité des rayons lumineux qui arrivent à l'œil.

Au nombre de deux pour chaque œil, les paupières se distinguent en *paupière supérieure* et *paupière inférieure*. La paupière supérieure, remarquable par sa mobilité (clignement), est beaucoup plus étendue que la paupière inférieure. Cette prédominance en surface de la paupière supérieure sur l'inférieure, déjà très nettement marquée à l'état de veille quand nous regardons un objet placé directement devant nous, devient plus prononcée quand nous regardons en bas, et s'exagère encore durant le sommeil quand la paupière supérieure se déroule de haut en bas pour descendre au contact de la paupière inférieure et recouvrir alors la plus grande partie du globe de l'œil.

Malgré quelques différences de détails, que nous ferons connaître au fur et à mesure qu'elles se présenteront à nous, les deux paupières se prêtent assez bien à une description générale. Nous étudierons successivement :

1° Leur *conformation extérieure* ;
2° Leur *constitution anatomique* ;
3° Leurs *glandes* ;
4° Leurs *vaisseaux* et leurs *nerfs*.

A. — Conformation extérieure.

Les paupières nous présentent chacune : 1° deux *faces*, l'une antérieure, l'autre postérieure ; 2° deux *extrémités*, l'une interne, l'autre externe ; 3° enfin, deux *bords*, que l'on distingue en bord libre et bord adhérent.

1° Face antérieure. — La face antérieure, encore appelée *face cutanée*, est un peu différente suivant qu'on l'examine sur la *paupière supérieure* ou sur la *paupière inférieure* :

A. Sur la paupière inférieure. — Sur la paupière inférieure, la face cutanée est régulièrement convexe, convexe à la fois dans le sens transversal et dans le sens vertical. A sa partie tout inférieure se voit un sillon transversal (souvent remplacé par une saillie en forme de bourrelet), qui répond au rebord de l'orbite. Nous y reviendrons plus loin.

B. Sur la paupière supérieure. — En ce qui concerne la paupière supérieure, la face

cutanée se présente sous un aspect différent, suivant que cette paupière est *abaissée* ou *relevée* :

a. *Quand la paupière est abaissée* et l'œil fermé (fig. 590), sa partie inférieure, exactement moulée sur le globe oculaire, est, comme ce dernier, fortement convexe. Sa partie supérieure, qui est en rapport, non plus avec l'œil, mais avec la masse cellulo-graisseuse de l'orbite, se déprime vers cette cavité et forme dans son ensemble un sillon curviligne, à fond large et arrondi, qui se dirige de dedans en dehors parallèlement au rebord orbitaire : c'est le *sillon orbito-palpébral supérieur*. Ce sillon est très marqué dans le jeune âge et chez les sujets amaigris. Chez les sujets, au contraire, qui ont le système adipeux très développé, la graisse s'accumule en arrière du sillon orbito-palpébral supérieur : celui-ci, dès lors, se comble peu à peu et se trouve même remplacé, dans bien des cas, par un véritable bourrelet transversal qui surplombe la partie inférieure ou convexe de la paupière.

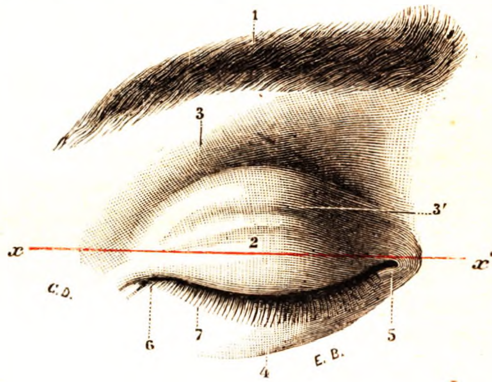


Fig. 590.

Œil fermé, vu de face.

xx, ligne horizontale.

1, sourcil. — 2, paupière supérieure. — 3, rebord de l'orbite avec : 3', sillon orbito-palpébral supérieur. — 4, paupière inférieure. — 5, angle interne de l'œil. — 6, angle externe. — 7, bord ciliaire des paupières.

b. *Quand la paupière se relève*, la peau qui recouvre sa partie inférieure, accompagnant dans son mouvement d'ascension la bandelette tarse, s'insinue en arrière de celle qui répond au sillon orbito-palpébral, et cette dernière retombe alors en une espèce de bourrelet flaccide et ridé qui s'avance jusqu'au voisinage des cils. Ce mode de plissement des téguments détermine l'apparition, sur la face antérieure de la paupière, d'un sillon profond, dont le bourrelet précité forme la lèvre inférieure. Ce sillon, qu'on voit très nettement sur la figure ci-après (fig. 591), est curviligne et à peu près parallèle au bord libre de la paupière supérieure. Il commence, en dedans, à 4 ou 5 millimètres au-dessus de l'angle interne de l'œil ; en dehors, il passe obliquement un peu au-dessus de l'angle externe et vient se perdre peu à peu sur l'apophyse orbitaire de l'os malaire.

2° **Face postérieure.** — La face postérieure des paupières, encore appelée *face muqueuse* ou face *conjonctivale*, est concave et se moule exactement sur le globe de l'œil. Elle a pour limites, sur l'une et sur l'autre paupière, le repli que forme la conjonctive en passant de la paupière sur la sclérotique.

3° **Extrémités.** — La paupière supérieure et la paupière inférieure se réunissent à leurs extrémités, en formant ce qu'on appelle les *commissures*. Il existe ainsi deux commissures, l'une *interne*, l'autre *externe* :

α. La *commissure interne* est indiquée d'ordinaire par une petite saillie à direction transversale, résultant du soulèvement de la peau, à ce niveau, par le tendon du muscle orbiculaire, qui est situé au-dessous.

β. La *commissure externe* se présente, au contraire, sous la forme d'une légère dépression linéaire, qui se dirige obliquement en bas et en dehors. Au-dessus d'elle, se trouvent un certain nombre de plis cutanés qui s'exagèrent peu à peu avec les progrès de l'âge. Artl a fait remarquer que, chez les personnes au teint coloré, le rouge de la joue s'arrête ordi-

nairement un peu au-dessous de la commissure externe ; au-dessus de la commissure, la coloration des téguments serait à la fois plus pâle et plus tendre.

4° **Bord adhérent.** — Le bord adhérent des paupières regarde le pourtour de l'orbite, d'où le nom de *bord orbitaire,* sous lequel le désignent encore certains anatomistes. — Celui de la paupière supérieure répond au bord antérieur de l'os frontal, dont le sépare un sillon transversal, précédemment indiqué, le *sillon orbito-palpébral supérieur.* — Celui de la paupière inférieure répond au rebord inférieur de l'orbite. Il se trouve, lui aussi, séparé de ce rebord par un sillon transversal appelé *sillon orbito-palpébral inférieur.* Ce sillon, toutefois, est ordinairement peu profond, souvent à peine visible, quelquefois même remplacé par une sorte de bourrelet plus ou moins large et plus ou moins saillant.

Au delà des deux sillons précités, les paupières se continuent sans ligne de démarcation bien nette avec les régions voisines : la paupière supérieure avec la région des sourcils, la paupière inférieure avec la région de la joue.

Profondément entre le rebord orbitaire et le cul-de-sac oculo-conjonctival, le bord adhérent de chacune des deux paupières répond aux parties molles de l'orbite.

5° **Bord libre.** — Les bords libres des deux paupières, rapprochés quand l'œil est fermé, écartés au contraire quand l'œil est ouvert, interceptent entre eux, dans ce dernier cas, une ouverture plus ou moins considérable : c'est l'*ouverture palpébrale,* dont les deux extrémités, interne et externe, sont connues sous le nom d'*angles de l'œil.* Nous décrirons donc cette *ouverture* et ces *deux angles* à propos du bord libre des paupières (fig. 591). Étudions d'abord le bord libre.

A. Description du bord libre. — Le bord libre des paupières mesure, en moyenne, 2 millimètres d'épaisseur. Une petite saillie, située à sa partie interne, le *tubercule lacrymal* (que nous étudierons plus tard à propos des voies lacrymales), divise ce bord en deux portions fort inégales : une portion située en dehors du tubercule lacrymal ou *portion ciliaire,* une portion située en dedans de ce tubercule ou *portion lacrymale.*

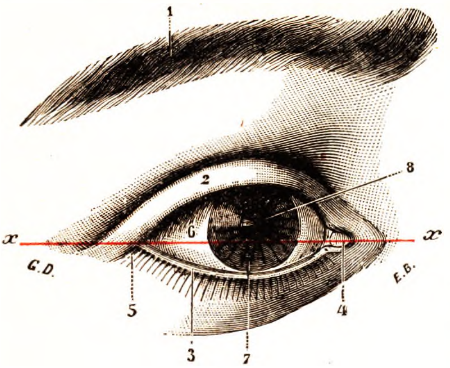


Fig. 591.
Œil ouvert, vu de face.

xx, ligne horizontale.

1, sourcil. — 2, paupière supérieure relevée. — 3, paupière inférieure. — 4, angle interne de l'œil et caroncule lacrymale. — 5, angle externe de l'œil. — 6, sclérotique. — 7, cornée transparente. — 8, pupille.

a. *Portion lacrymale.* — La portion lacrymale, la moins importante des deux, représente le huitième seulement de la longueur totale du bord libre. Elle est arrondie, lisse, complètement dépourvue de cils. Elle renferme dans son épaisseur les conduits lacrymaux, d'où le nom qu'on lui a donné.

b. *Portion ciliaire, cils.* — La portion ciliaire, ainsi appelée parce qu'elle porte les cils, comprend les sept huitièmes environ du bord libre. Elle est régulièrement plane et nous présente *deux lèvres* et un *interstice.*

α. La *lèvre antérieure* sert de surface d'implantation aux cils, poils raides et soyeux, qui prolongent les paupières du côté de l'extérieur et, comme elles, jouent le rôle d'appareil protecteur pour l'organe de la vision. — Bien que les cils paraissent se disposer en une rangée unique pour chaque paupière, ils s'implantent à des niveaux différents, les

uns sur la lèvre antérieure du bord libre, les autres un peu en avant ou un peu en arrière de cette lèvre. Il en résulte que leur surface d'implantation considérée dans son ensemble, analogue en cela à la surface d'implantation des racines motrices rachidiennes, revêt la forme, non pas d'une simple *ligne*, mais bien d'une *bande*, dont la largeur est de 2 millimètres pour la paupière supérieure, de 1 millimètre seulement pour la paupière inférieure. — Les cils sont à la fois plus nombreux et plus longs sur la paupière supérieure que sur l'inférieure : sur la supérieure, ils mesurent de 8 à 12 millimètres de longueur et sont au nombre de 100 à 150 ; sur la paupière inférieure, leur longueur n'est que de 6 à 8 millimètres et leur nombre dépasse rarement 70 à 75. — Au point de vue de leur direction, ceux de la paupière supérieure se recourbent en avant et en haut, ceux de la paupière inférieure en avant et en bas, de telle sorte que, dans l'état de rapprochement des deux paupières, les cils de l'une et l'autre rangées entrent en contact par leur convexité, sans toutefois se pénétrer et s'entre-croiser.

β. La *lèvre postérieure* nous présente une série régulière de 25 à 30 petits pertuis, qui sont les orifices des *glandes de Meibomius*. Nous les décrirons plus loin.

γ. L'*interstice* ou *espace intermarginal* représente une sorte de région étroite, presque linéaire, limitée en avant par les cils et en arrière par les orifices des glandes de Meibomius. Sa largeur est de $1^{mm},5$ à 2 millimètres. Sur l'interstice viennent se confondre sans ligne de démarcation bien nette la peau et la conjonctive, qui forment, l'une le revêtement antérieur, l'autre le revêtement postérieur de la paupière.

B. Orifice palpébral et fente palpébrale. — Les bords libres de la paupière supérieure et de la paupière inférieure, en s'unissant l'un à l'autre au niveau des commissures, interceptent entre eux une ouverture ovalaire, à grand axe transversal, que l'on désigne indistinctement sous les noms d'*ouverture palpébrale* ou d'*orifice palpébral*.

Cet orifice, qui délimite exactement la partie visible du globe de l'œil, varie beaucoup en étendue suivant les races, suivant les sujets et aussi suivant les états pathologiques. C'est aux dimensions variables de l'orifice palpébral qu'il faut rattacher les variations apparentes du volume de l'œil, bien plutôt qu'à un agrandissement réel des diamètres de cet organe : à un orifice palpébral largement ouvert correspondent de *gros yeux*; les *petits yeux* coïncident, au contraire, avec un orifice palpébral faiblement ouvert. On admet généralement que l'axe transversal de l'orifice palpébral, mesuré de l'angle interne à l'angle externe, est de 30 millimètres. Sa plus grande hauteur est de 12 à 15 millimètres.

Pendant le sommeil ou même à l'état de veille, quand le muscle orbiculaire est contracté, les bords libres des paupières arrivent directement au contact l'un de l'autre. L'ouverture palpébrale de tout à l'heure a totalement disparu. A son lieu et place existe maintenant une simple fente, la *fente palpébrale;* encore faut-il ajouter que cette fente est entièrement fermée, constituée qu'elle est par la simple ligne de contact des deux paupières. La fente palpébrale, rectiligne et à peu près transversale dans sa partie interne ou lacrymale (fig. 591), est représentée, dans sa partie externe ou ciliaire, par une ligne régulièrement courbe dont la concavité est dirigée en haut.

Nous ferons remarquer ici, à propos de la fente palpébrale, que, dans l'état d'occlusion des paupières, les bords libres de celles-ci sont en contact, non seulement par leur lèvre antérieure, mais aussi par leur interstice et par leur lèvre postérieure. Il en résulte que le prétendu canal prismatique et triangulaire, qui a été décrit par Boerhave et quelques autres anatomistes, entre le globe oculaire et les deux bords libres des paupières taillées en biseau aux dépens de leur face postérieure, canal qui aurait servi à l'écoulement des larmes pendant le sommeil (*rivus lacrymalis*), n'existe même pas à l'état de vestige.

C. Angles de l'œil. — En se réunissant l'un et l'autre *en dedans* et *en dehors*, les bords libres des deux paupières interceptent entre eux deux espaces angulaires connus sous les noms d'angle externe et d'angle interne de l'œil. — L'*angle externe* (fig. 591, 5), encore appelé *petit angle de l'œil* (*canthus minor*), est franchement aigu. Il est situé à 10 ou 12 millimètres de la cornée, à 5 ou 6 millimètres du rebord orbitaire et à 10 millimètres environ au-dessous de la suture fronto-malaire. — L'*angle interne* (fig. 591,4), ou *grand angle de l'œil* (*canthus major*), a son sommet arrondi. Il se trouve séparé du globe oculaire par un intervalle de 5 à 7 millimètres. Dans cet angle interne se trouvent la *caroncule lacrymale* et la *membrane clignotante* : nous les retrouverons plus loin à propos de la conjonctive.

Les rapports respectifs que présentent les deux angles de l'œil avec le plan horizontal varient suivant que la paupière supérieure est relevée ou abaissée. — L'observation démontre que, lorsque la paupière supérieure est relevée (fig. 591), l'angle externe est situé à 2 ou 3 millimètres au-dessus d'une ligne horizontale qui serait menée par l'angle interne. L'axe transversal de cet orifice n'est donc pas exactement horizontal, mais un peu oblique de dehors en dedans et de haut en bas. — Quand la paupière supérieure s'abaisse, l'angle interne reste fixe en raison de ses relations intimes avec le ligament palpébral interne. L'angle externe, au contraire, se porte en bas et en dedans et descend à 5 millimètres au-dessous de sa position initiale. Il en résulte que, dans cette nouvelle position (fig. 590), l'axe transversal des paupières est encore oblique, mais oblique en sens inverse, c'est-à-dire de haut en bas et de dedans en dehors.

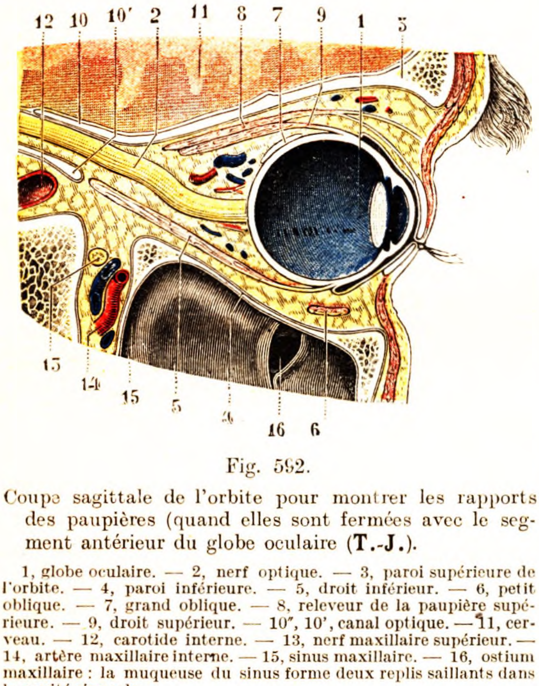


Fig. 592.

Coupe sagittale de l'orbite pour montrer les rapports des paupières (quand elles sont fermées avec le segment antérieur du globe oculaire (**T.-J.**).

1, globe oculaire. — 2, nerf optique. — 3, paroi supérieure de l'orbite. — 4, paroi inférieure. — 5, droit inférieur. — 6, petit oblique. — 7, grand oblique. — 8, releveur de la paupière supérieure. — 9, droit supérieur. — 10″, 10', canal optique. — 11, cerveau. — 12, carotide interne. — 13, nerf maxillaire supérieur. — 14, artère maxillaire interne. — 15, sinus maxillaire. — 16, ostium maxillaire : la muqueuse du sinus forme deux replis saillants dans la cavité sinusale.

D. Rapport du bord libre des paupières avec le globe oculaire. — Il nous reste à indiquer quels sont les rapports des bords libres des paupières avec le globe de l'œil. Ici encore, on le conçoit, ces rapports sont différents suivant que l'œil est *ouvert* ou *fermé*.

α. Dans le premier cas, la paupière supérieure descend jusqu'au bord supérieur de la cornée ou même recouvre ce bord d'un demi-millimètre à 1 millimètre. La paupière inférieure est en rapport seulement avec la sclérotique : elle est séparée de la cornée, en effet, par un intervalle de 1 ou 2 millimètres.

β. Lorsque l'œil se ferme, la paupière inférieure, se portant en haut, arrive jusqu'à la cornée et la recouvre même dans une étendue de 1 millimètre. Quant à la paupière supérieure, elle se déroule de haut en bas et, comme elle descend jusqu'au contact de la paupière inférieure, elle arrive à recouvrir la cornée dans presque toute son étendue.

L'œil mongol. — Les variations ethniques de l'ouverture palpébrale sont encore mal étudiées et, à ce sujet, nous ne connaissons véritablement bien que l'œil mongol, lequel, on le sait, présente

un aspect tout particulier. L'œil mongol diffère de l'œil européen par les quatre caractères suivants (fig. 593) : il est *petit, oblique, boursouflé, bridé.*

α. Au premier abord, l'œil mongol est *tout petit* : il paraît être dans un état de clignement permanent, comme s'il voulait éviter une lumière trop vive. Toutefois, cette petitesse est simplement apparente. Elle dépend, en effet, non pas d'une diminution volumétrique de l'œil lui-même, mais de l'étroitesse relative de l'ouverture palpébrale, qui, comme nous le verrons tout à l'heure, est rétrécie à la fois dans le sens de la largeur et dans le sens de la hauteur.

β. Dans les races mongoliques, le grand axe de l'ouverture palpébrale se dirige *obliquement* de haut en bas et de dehors en dedans. Son obliquité est donc de même sens que chez l'Européen ; elle est seulement plus prononcée. Mondière (*Mém. Soc. d'Anthrop.*, 1875, t. II, p. 451), qui a mesuré cette obliquité sur plus de trois cents sujets appartenant aux populations annamite, chinoise, minh-huong et cambodgienne, est arrivé aux résultats suivants, où le chiffre représentant les degrés indique l'angle d'inclinaison que forme sur l'horizontale l'axe de l'ouverture des paupières.

	INDICE CÉPHALIQUE	OBLIQUITÉ DE L'OUVERTURE PALPÉBRALE
Femmes annamites	81,33	4°,99
— chinoises	81,50	4°,61
— minh-huongs	83,52	4°,90
— cambodgiennes	85,11	5°,39

On voit par ce tableau que l'angle d'inclinaison de l'ouverture palpébrale, sur les sujets examinés est en moyenne de 4°,97. Mondière a observé, comme chiffres extrêmes, 10° et 0°. Pour expliquer ce *relèvement de l'angle externe de l'œil* chez les peuples mongols, on a invoqué tour à tour l'obliquité particulière des orbites et le développement exagéré de l'os malaire, qui repousserait en haut l'apophyse orbitaire du frontal et le ligament palpébral externe. Ce sont là de simples suppositions, attendant encore l'appui de preuves anatomiques.

γ. Le troisième caractère de l'œil mongol est une espèce de *boursouflure* des paupières, laquelle a pour effet de renverser en dedans leur bord libre et de les rapprocher l'une de l'autre du centre de la cornée. La boursouflure en question s'observe sur les deux paupières ; mais elle est toujours plus prononcée sur la supérieure. Cette dernière se compose en réalité de deux parties : 1° une *partie inférieure*, mobile, qui se relève et s'abaisse sous l'influence alternative des deux muscles releveur et orbiculaire ; 2° une *partie supérieure*, fixe, qui répond à notre sillon orbito-palpébral et qui surplombe la précédente. Entre les deux s'étend un sillon transversal, toujours très profond.

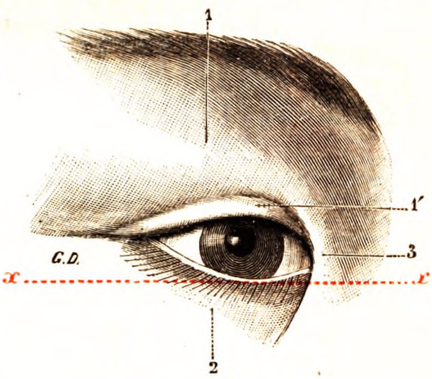


Fig. 593.

Œil mongol, vu de face.

xx, horizontal.

1, partie supérieure de la paupière supérieure, avec : 1', sa partie inférieure ou mobile. — 2, paupière inférieure. — 3, bride semi-lunaire de l'angle interne.

δ. La *bride*, qui constitue le trait le plus caractéristique de l'œil mongol, est un repli cutané, de forme semi-lunaire et à direction verticale, qui occupe l'angle interne de l'œil et le masque en partie. Il fait suite en haut, dans la paupière supérieure, au repli de la peau que nous avons déjà signalé. De là, il se porte en bas en longeant les tubercules lacrymaux et vient se perdre insensiblement sur la partie interne de la paupière inférieure (fig. 593, 3). Ce repli est exclusivement cutané et n'a aucun rapport avec les os ou les ligaments de la région. Il se tend quand la paupière s'élève et présente alors son maximum de développement. Au contraire, il se détend et s'atténue quand la paupière s'abaisse, et disparaît même d'une façon complète quand on tire en dedans la peau de l'angle interne de l'œil.

Dans son mémoire sur les paupières des Mongols, inséré dans le *Zeitschrift für Ethnologie* de 1874, Metchnikoff considère les dispositions anatomiques précitées, qui caractérisent l'œil mongol, comme étant la persistance d'un état fœtal, qui s'atténuerait avec les progrès de l'âge et disparaîtrait même chez le vieillard. Mais comment concilier cette hypothèse avec les observations de Deniker (*Rev. d'Anthropologie*, 1883), qui, sur les Kalmoulks du Jardin d'acclimatation, a constaté l'absence de bride chez le nouveau-né, l'absence de bride encore chez les enfants, alors que, chez les sujets adultes, ce pli était nettement formé !

Quoi qu'il en soit, l'œil mongol est un caractère anatomo-ethnique de premier ordre, s'observant, à des degrés de développement divers, sur la plupart des races altaïques. Il existe encore, mais à l'état sporadique, dans quelques races sauvages, notamment chez les Peaux-Rouges, les Galibis, les Fuégiens et les Hottentots. On le rencontre enfin, mais beaucoup plus rarement, dans nos races européennes, et le repli, plus ou moins développé et plus ou moins pathologique que les oculistes désignent sous le nom d'*épicanthias*, n'est peut-être qu'une disposition homologue de la bride mongole.

B. — Constitution anatomique des paupières.

Envisagées au point de vue de leur constitution anatomique, les paupières se composent d'un certain nombre de plans ou couches, qui se superposent régulièrement comme les feuilles d'un livre. Ces différents plans organiques sont au nombre de sept. Ils se succèdent dans l'ordre suivant, en allant d'avant en arrière (fig. 594) : 1° la *peau ;* 2° une *couche celluleuse sous-cutanée ;* 3° une *couche musculaire à fibres striées ;* 4° une deuxième *couche celluleuse sous-musculaire ;* 5° une *couche fibreuse ;* 6° une *couche musculaire à fibres lisses ;* 7° une *couche muqueuse.*

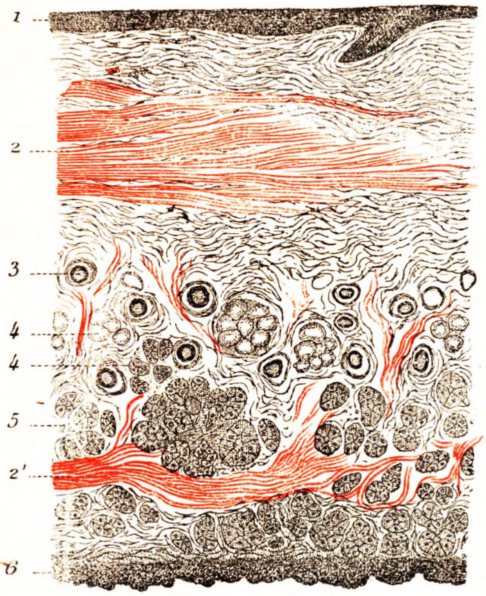


Fig. 594.
Coupe horizontale du bord libre de la paupière supérieure (d'après Merkel).

1, peau. — 2, muscle orbiculaire, avec : 2', le muscle de Riolan. — 3, cil. — 4, 4, glandes de Moll. — 5, glandes de Meibomius. — 6, conjonctive.

1° Peau. — La peau des paupières, remarquable par sa finesse et par sa minceur, est parcourue par des plis ou rides, à direction transversale, dont le nombre et la profondeur s'accroissent avec l'âge.

Elle nous présente, en outre, à sa surface extérieure, de nombreux *poils de duvet,* auxquels se trouvent annexées des *glandes sébacées* généralement peu développées. Les *glandes sudoripares* y sont très nombreuses, mais de petit volume.

Histologiquement, la peau des paupières présente la structure générale du tégument externe. Le derme nous présente des papilles, ordinairement de petites dimensions, toutes vasculaires. Les fibres élastiques sont peu nombreuses, excepté au voisinage des cils, où Alfieri (1898) a décrit, tout autour de leurs follicules, un réseau très serré.

Waldeyer a signalé dans l'épaisseur de la peau des paupières, au milieu des tractus conjonctifs qui accompagnent les vaisseaux et les follicules pileux, la présence de grosses cellules pigmentaires, munies çà et là de prolongements isolés. Ces cellules existent normalement dans les autres régions de la peau chez l'homme ; mais elles y sont très rares, tandis qu'on les trouve d'une façon très régulière sur la peau des paupières. Elles sont toujours plus nombreuses chez les bruns que chez les blonds et renferment un pigment dont la nuance varie entre le jaune d'or et le brun. Ces cellules, *cellules chromatophores,* seraient susceptibles de changer de place, d'émigrer, déterminant ainsi (L. Dor) des changements plus ou moins accusés dans la coloration des paupières.

2° Couche celluleuse sous-cutanée. — La couche celluleuse sous-cutanée est encore fort mince. Elle est formée par un tissu conjonctif lâche, réunissant les faisceaux musculaires sous-jacents au derme cutané. Ce tissu conjonctif ne renferme jamais qu'une petite quantité de graisse. Par contre, il se laisse facilement infiltrer et distendre par les liquides de l'organisme, soit normaux, soit pathologiques : on connaît le gonflement, parfois si considérable, que présentent les paupières dans les contusions (*épanchement de sang*), dans les hydropisies (*épanchement de sérosité*), et dans les abcès (*épanchement de pus*).

3° **Couche musculaire à fibres striées.** — Cette couche est constituée par la portion palpébrale d'un muscle aplati et semi-annulaire, que nous avons déjà étudié à propos de la face, l'*orbiculaire des paupières* (voy. MYOLOGIE).

On donne généralement le nom de *muscle de Riolan* aux faisceaux les plus internes de l'orbiculaire, c'est-à-dire à ceux qui avoisinent la fente palpébrale. Si nous examinons ces derniers faisceaux sur des coupes sagittales (fig. 594 et 595), nous les voyons occuper toute l'épaisseur du bord libre de la paupière depuis la peau jusqu'à la conjonctive.

Nous constatons, en outre, qu'ils sont traversés successivement par les follicules des cils, par les glandes de Moll et par le canal excréteur des glandes de Meibomius.

4° **Couche celluleuse sous-musculaire.** — Assez analogue à la couche celluleuse sous-cutanée, cette couche est formée par un tissu conjonctif lâche, dont les aréoles se laissent également distendre avec la plus grande facilité par le sang, la sérosité, le pus, l'air atmosphérique.



Fig. 595.

Coupe sagittale de la paupière supérieure, pour montrer les différentes couches (d'après une coupe de MERKEL).

1, peau. — 2, tissu cellulaire sous-cutané. — 3, faisceaux de l'orbiculaire coupés en travers. — 4, tissu cellulaire sous-musculaire. — 5, tarse, avec : 5', glandes de Meibomius. — 6, ligament large (*septum orbitale*). — 7, conjonctive palpébrale, avec : 7', sa portion plissée ; 7", son cul-de-sac. — 8, rebord supérieur de l'orbite. — 9, paquet cellulo-adipeux de la cavité orbitaire. — 10, muscle releveur de la paupière, avec : 11, son tendon conjonctif ; 12, son tendon musculaire (*muscle palpébral* de MULLER). — 13, arc artériel externe. — 14, arc artériel interne. — 15, poils. — 16, glandes sudoripares. — 17, bord libre des paupières, avec : 18, cils ; 19, une glande de Moll ; 20, muscle de Riolan.

5° **Couche fibreuse.** — La couche fibreuse (*fibro-cartilagineuse* de quelques auteurs), qu'on considère avec raison comme constituant le squelette des paupières, comprend deux portions : une portion marginale, qui répond au bord libre des paupières et qui est formée par les *tarses* : une portion périphérique, qui répond au bord orbitaire et qui prend le nom de *ligaments larges* des paupières.

A. TARSES DES PAUPIÈRES. — Au nombre de deux, un pour chaque paupière, les tarses sont des lamelles fibreuses, très épaisses et très résistantes, qui occupent le bord libre des paupières. On les distingue, d'après leur situation, en *tarse supérieur* et *tarse inférieur*.

a. *Parallèle anatomique des deux tarses.* — Comparés l'un à l'autre, les deux tarses sont un peu différents par leur forme et par leur étendue. — Le *tarse supérieur* (fig. 596, 1) a

la forme d'un croissant à convexité dirigée en haut. Il mesure 10 ou 11 millimètres de hauteur à sa partie moyenne. — Le *tarse inférieur* (fig. 596, 2) revêt la forme d'un long rectangle, dirigé transversalement. Sa hauteur atteint en moyenne 5 millimètres, la moitié seulement de celle du tarse supérieur. Le tarse inférieur est donc beaucoup moins développé en surface que le tarse supérieur.

b. *Conformation extérieure et rapports.* — Comme les paupières elles-mêmes, les tarses nous présentent *deux faces, deux bords* et *deux extrémités* :

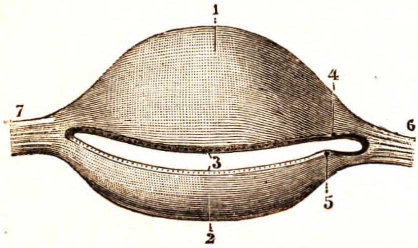


Fig. 596.

Les deux tarses, isolés et vus par leur face antérieure (œil droit).

1, tarse supérieur. — 2, tarse inférieur. — 3, leurs bords libres, avec les orifices des glandes de Meibomius. — 4, 5, points lacrymaux. — 6, 7, ligaments nterne et externe des tarses.

α. Des *deux faces*, l'une, la face postérieure, est concave et se moule sur le globe de l'œil, dont elle n'est séparée que par la conjonctive. L'autre, la face antérieure, est convexe et répond au muscle orbiculaire.

β. Des *deux bords*, l'un, le *bord libre* ou *bord ciliaire*, est remarquable par son épaisseur et répond au bord libre de la paupière elle-même. L'autre, le *bord adhérent* ou *bord orbitaire*, est beaucoup plus mince et se continue (voy. fig. 597), en partie avec le ligament large correspondant, en partie avec le tendon du releveur pour la paupière supérieure et, pour la paupière inférieure, avec le prolongement orbitaire du muscle droit inférieur.

γ. Les *extrémités*, enfin, se distinguent en externe et interne. — Les *extrémités externes* des deux tarses sont reliées l'une à l'autre par un ligament puissant, qui vient s'attacher d'autre part sur le côté externe de la base de l'orbite, un peu au-dessous de l'articulation fronto-malaire : on lui donne le nom de *ligament externe des tarses* ou *ligament palpébral externe* (fig. 596, 7). — De même, à leur *extrémité interne*, le tarse supérieur et le tarse inférieur donnent naissance à deux languettes fibreuses, qui convergent l'une vers l'autre en se portant en dedans et se réunissent bientôt en une bandelette unique, laquelle vient s'insérer, sur le côté interne de la base de l'orbite, à la branche montante du maxillaire supérieur : cette bandelette constitue le *ligament interne des tarses* ou *ligament palpébral interne* (fig. 596, 6) ; il n'est autre que le tendon direct de l'orbiculaire.

c. *Structure.* — Envisagés au point de vue de leur structure, les tarses sont essentiellement formés par des éléments conjonctifs, qui se sont condensés ici d'une façon toute particulière.

A ces éléments conjonctifs viennent se joindre un certain nombre de fibres élastiques : ces fibres élastiques, récemment étudiées par Secchi et par Bietti (1896), se dirigent pour la plupart d'avant en arrière, allant d'une face à l'autre ; d'autre part, elles forment sur les deux faces du tarse un fin réseau, *réseau superficiel* qui se continue avec le réseau précédent ou *réseau profond.*

Waldeyer n'a pu rencontrer dans les bandelettes tarses la moindre trace de cellules cartilagineuses : la dénomination de *cartilages tarses*, dont se servent encore la plupart des auteurs pour désigner les bandelettes en question, consacre donc une erreur et doit être abandonnée.

B. Ligaments larges des paupières, septum orbitale. — Au nombre de deux, l'un pour la paupière supérieure, l'autre pour la paupière inférieure, les ligaments larges sont

des membranes fibreuses, qui se détachent du bord orbitaire des bandelettes tarses et continuent pour ainsi dire ces bandelettes.

De là, leurs faisceaux se portent en rayonnant sur tout le pourtour de la base de l'orbite et s'y insèrent en se confondant à ce niveau avec le périoste (fig. 597). — *En haut* et *en bas*, cette insertion se fait sur le rebord orbitaire lui-même. — *En dehors*, au niveau de l'angle externe de l'œil, les faisceaux constitutifs des ligaments larges suivent une direction horizontale et se confondent peu à peu avec le ligament palpébral externe, qui, de ce fait, est souvent peu distinct. — *En dedans*, du côté de l'angle interne de l'œil, les ligaments larges se séparent, au contraire, du ligament palpébral interne, pour se porter en arrière et venir prendre insertion sur la crête de l'unguis, immédiatement en arrière du sac lacrymal : il en résulte que le sac lacrymal (fig. 597, 7), y compris les conduits lacrymaux et le muscle de Horner, ne font pas partie du contenu de l'orbite, mais se trouvent réellement situés dans l'épaisseur même des paupières.

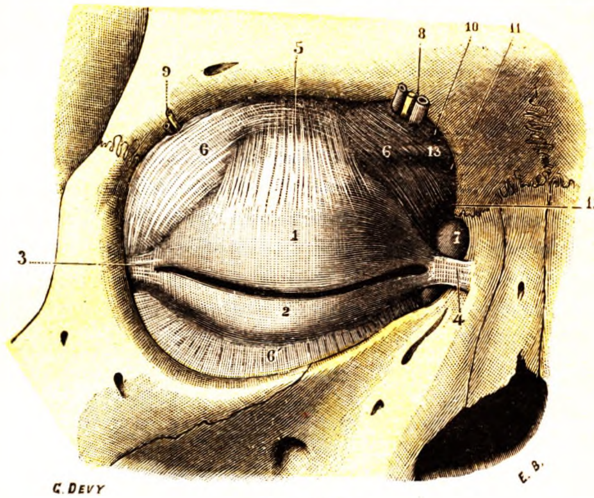


Fig. 597.

Les tarses et leurs ligaments, vus de face (œil droit).

1, tarse supérieur. — 2, tarse inférieur. — 3, ligament latéral externe. — 4, ligament latéral interne. — 5, tendon du releveur de la paupière. — 6, 6', septum orbitale. — 7, sac lacrymal. — 8, vaisseaux et nerf sous-orbitaires. — 9, artère lacrymale et nerf lacrymal. — 10, trou livrant passage à l'artère frontale interne et au nerf frontal interne ou sus-trochléaire et à l'artère frontale. — 11, trou pour le nerf nasal externe et sous-trochléaire et l'artère nasale. — 12, trou pour la veine angulaire. — 13, tendons du grand oblique.

Ainsi entendus, les deux ligaments larges et le ligament palpébral externe, qui les renforce en dehors, constituent par leur ensemble une espèce de cloison, qui s'applique contre la base de l'orbite à la manière d'un diaphragme. De là le nom de *septum orbitale*, que ZINN et HENLE ont donné à cette formation fibreuse et que lui a conservé MERKEL. Tout en reconnaissant la justesse d'une pareille appellation, nous devons faire remarquer que la cloison en question n'est pas partout continue, mais au contraire présente çà et là de nombreuses solutions de continuité pour livrer passage à des organes qui, primitivement situés dans l'orbite, sortent de cette cavité pour se rendre dans les paupières ou dans les régions voisines.

A sa partie supérieure tout d'abord, le long de son insertion sur le frontal, nous rencontrons un certain nombre d'orifices, destinés à des vaisseaux et à des nerfs. Ce sont, en allant de dehors au dedans (fig. 597) : 1° l'orifice (9) qui livre passage aux vaisseaux et nerfs lacrymaux ; 2° l'orifice (8) des vaisseaux et nerf sus-orbitaires ; 3° l'orifice (10) de l'artère frontale interne et du nerf frontal interne ou sus-trochléaire ; 4° l'orifice (11) destiné au nerf nasal ou sous-trochléaire et à l'artère nasale ; 5° enfin, l'orifice de la veine angulaire (12) ou, si l'on veut, de l'anastomose jetée entre la veine ophtalmique et la veine angulaire.

A sa partie interne, un peu en dehors de son insertion à la crête de l'unguis, nous trouvons encore deux petits orifices, superposés dans le sens vertical, qui livrent passage (voy. fig. 601) aux deux artères palpébrale supérieure et palpébrale inférieure.

Mais ce n'est pas tout : à sa partie moyenne et un peu au-dessous du rebord supérieur de l'orbite, le septum orbitale se confond avec le tendon antérieur du releveur ou, plus exactement, disparaît devant lui, de telle sorte que les faisceaux tendineux viennent se mettre directement en contact avec le muscle orbiculaire, comme le montre nettement la figure 595. De même, sur la paupière inférieure et en un point exactement symétrique, nous voyons le septum orbitale perdre son individualité anatomique et se confondre insensiblement avec le prolongement orbitaire du muscle droit inférieur qui vient, lui aussi, se perdre au milieu des faisceaux de l'orbiculaire.

6° **Couche musculaire à fibres lisses.** — La couche musculaire à fibres lisses, sous-jacente aux ligaments larges, constitue le *muscle palpébral supérieur* et le *muscle palpébral inférieur*. Ces deux muscles, découverts par Muller en 1858 (*Wurbz. Sitzbungsb.*) et décrits à nouveau par Turner en 1862 (*Nat. Hist. Review*) et par Sappey en 1867 (*C. R. de l'Académie des Sciences*), sont formés par un plan de fibres lisses, qui occupent en largeur presque toute l'étendue transversale de l'orbite et qui s'étendent en hauteur : 1° pour la paupière inférieure, depuis le tarse inférieur jusqu'au voisinage du rebord inférieur de l'orbite ; 2° pour la paupière supérieure, depuis le tarse supérieur jusqu'au cul-de-sac oculo-conjonctival correspondant. Leur hauteur varie de 10 à 12 millimètres.

Les faisceaux constitutifs des deux muscles palpébraux ont pour la plupart une direction verticale. Du côté du tarse, ils s'insèrent sur le bord orbitaire de ces bandelettes à l'aide de petits tendons élastiques, affectant la même direction (fig. 595 et 603). Du côté de l'orbite, ils se confondent, pour la paupière supérieure, avec le tendon du releveur, pour la paupière inférieure, avec le prolongement orbitaire du muscle droit inférieur.

A ces faisceaux verticaux des muscles palpébraux supérieur et inférieur viennent s'ajouter, d'après Henle et Merkel, un certain nombre de fibres à direction transversale, qui se portent de dehors en dedans parallèlement au bord adhérent des tarses.

7° **Couche muqueuse.** — La couche muqueuse, la plus profonde des couches constitutives de la paupière, est formée par la conjonctive. Cette membrane, après avoir tapissé les paupières, se replie sur elle-même pour revêtir le segment antérieur du globe de l'œil. La conjonctive n'appartient donc aux paupières que par une partie de son étendue. Pour cette raison, et aussi à cause de son importance, nous lui consacrerons un paragraphe à part (voy. p. 716).

C. — Glandes des paupières.

Indépendamment des glandes cutanées, qui ne présentent ici aucune particularité importante, et des glandes de la conjonctive, qui seront décrites avec cette membrane, les paupières possèdent trois ordres de glandes qui lui appartiennent en propre, savoir : les *glandes de Meibomius*, les *glandes ciliaires* et les *glandes de Moll.* Toutes ces glandes se trouvent situées sur les bords libres des paupières.

1° **Glandes de Meibomius.** — Les glandes de Meibomius sont de petites glandes en grappe, qui se disposent parallèlement les unes aux autres dans l'épaisseur même des tarses, en se dirigeant de leur bord libre vers leur bord adhérent (fig. 598, 5). Elles se voient très nettement, sans préparation aucune, sur des paupières que l'on a simplement renversées en dehors. On en compte de 25 à 30 pour la paupière supérieure, de 20 à 25 pour l'inférieure.

Chacune d'elles (fig. 599) est constituée par un canal central, rectiligne ou légèrement

flexueux, dans lequel viennent s'ouvrir une série toujours très nombreuse de culs-de-sac

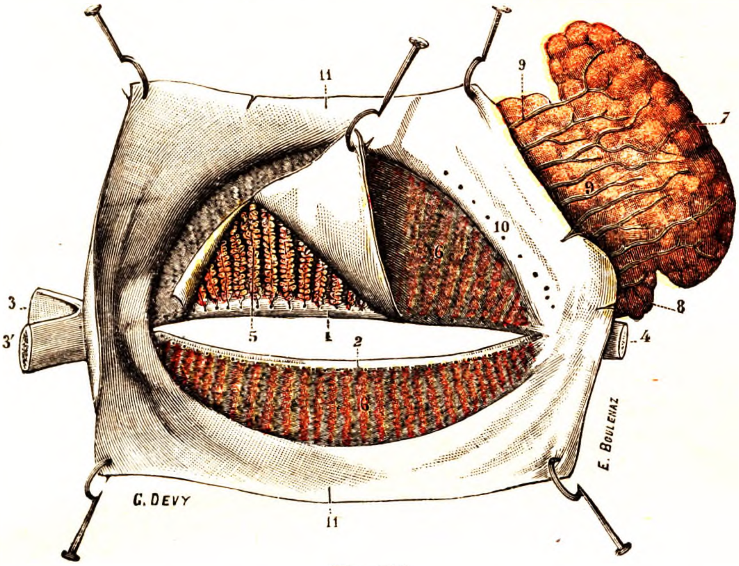


Fig. 598.

Les glandes de Meibomius, vues sur la face postérieure des paupières.

(Sur la paupière supérieure, la conjonctive a été incisée et érignée en haut pour mettre à découvert les glandes situées au-dessous d'elle.)

1, bord libre de la paupière supérieure, avec les orifices des glandes de Meibomius. — 2, bord libre de la paupière inférieure. — 3, 3', tendon direct et tendon réfléchi de l'orbiculaire. — 4, ligament externe des tarses. — 5, les glandes de Meibomius mises à découvert. — 6, les mêmes glandes, vues à travers la conjonctive palpébrale. — 7, portion orbitaire de la glande lacrymale. — 8, sa portion palpébrale. — 9, canaux excréteurs. — 10, orifices de ces canaux excréteurs dans le cul-de-sac conjonctival. — 11, conjonctive.

glandulaires, sphériques ou piriformes, isolés ou réunis en grappe. Le canal central, véritable canal excréteur, mesure de 90 à 110 μ de largeur (KOLLIKER); les culs-de-sac ou acini qui s'y rendent et y déversent leur contenu atteignent de 90 à 220 μ de diamètre.

Considérées au point de vue de leur structure et de leur mode de fonctionnement, les glandes de Meibomius sont analogues de tous points aux glandes sébacées. Leur canal excréteur est constitué par une membrane propre, sur la face interne de laquelle s'étend en une nappe continue l'épithélium pavimenteux qui revêt le bord libre des paupières.

Quant aux culs-de-sac eux-mêmes, ils sont tapissés par des cellules cubiques qui, au cours de leur évolution, se détachent de la paroi sur laquelle elles étaient primitivement fixées et, finalement, se rompent, pour déverser leur contenu, soit dans le cul-de-sac, soit dans le canal excréteur.

COLASANTI (*La terminazione d. nerv. nelle ghiandole sebacee*, Roma, 1873) a décrit autour des acini des glandes de Meibomius une couche de fibres musculaires lisses et un riche réseau de fibrilles nerveuses dépourvues de myéline, lesquelles sont destinées peut-être aux cellules sécrétantes de la glande. Nous y reviendrons plus loin (p. 716).

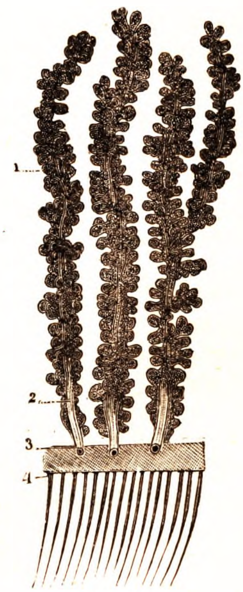


Fig. 599.

Trois glandes de Meibomius de la paupière supérieure, à l'état d'isolement.

1, acini contenus dans l'épaisseur du tarse. — 2, canal excréteur. — 3, son orifice sur la partie postérieure du bord libre de la paupière. — 4, cils.

2° **Glandes ciliaires.** — Les glandes ciliaires sont encore des glandes sébacées, annexées aux follicules pileux des cils.

Généralement peu développées, elles présentent un ou deux lobules, trois au plus ; elles sont réduites parfois à de simples culs-de-sac ou cæcums. On en compte d'ordinaire deux pour chaque cil, cent cinquante à deux cent cinquante par conséquent pour chaque paupière. Elles s'ouvrent constamment sur un point très rapproché de l'extrémité libre des follicules (fig. 600, 7).

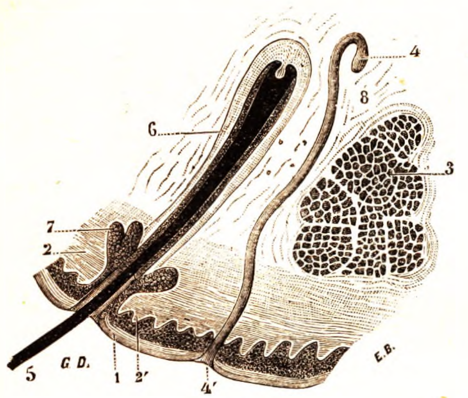


Fig. 600.
Coupe sagittale du bord libre de la paupière supérieure.

1, épiderme. — 2, derme, avec : 2' ses papilles. — 3, un faisceau du muscle de Riolan coupé en travers. — 4, une glande sudoripare, avec : 4' son orifice extérieur. — 5, un cil, avec : 6, son follicule pileux ; 7, ses glandes sébacées. — 8, couche de tissu conjonctif.

C'est le produit mixte des glandes ciliaires et des glandes de Meibomius qui, en se concrétant dans certains cas le long du bord libre des paupières, constitue cette matière onctueuse et agglutinante, connue sous le nom de *chassie*.

3° **Glandes sudoripares modifiées ou glandes de Moll.** — Les glandes sudoripares modifiées de Moll (fig. 600, 4) sont des glandes tubuleuses qui, comme les précédentes, occupent le bord libre des paupières et viennent s'ouvrir entre les cils. Nous les avons déjà décrites à propos de la peau et nous avons admis alors, avec la plupart des histologistes, que les glandes de Moll n'étaient que des glandes sudoripares ordinaires arrêtées dans leur développement.

D. — Vaisseaux et nerfs des paupières.

1° **Artères.** — Les paupières reçoivent leur sang de sources fort nombreuses. En haut la *sus-orbitaire*, en bas la *sous-orbitaire*, en dedans la *nasale*, en dehors la *lacrymale*, la *temporale superficielle* et la *transversale de la face*. Mais ce sont seulement des *artères palpébrales accessoires*.

Les *artères palpébrales* proprement dites proviennent de l'ophtalmique.

Artères palpébrales. — Au nombre de deux, les artères palpébrales se distinguent, d'après leur situation, en *palpébrale supérieure* et en *palpébrale inférieure*.

α. L'*artère palpébrale supérieure* (fig. 601, 8) traverse le septum orbitale un peu au-dessous de la nasale. Puis, s'infléchissant en dehors, elle se porte vers l'angle externe de l'œil, en longeant, horizontale et flexueuse, le bord libre de la paupière supérieure. Dans ce long trajet, elle est constamment située entre le muscle orbiculaire et le tarse.

β. L'*artère palpébrale inférieure* (fig. 601, 10) s'échappe de l'orbite en passant au-dessous du ligament palpébral interne, immédiatement en dehors du sac lacrymal. Comme la précédente, elle se porte vers l'angle externe de l'œil en longeant le bord libre de la paupière inférieure, entre le tarse inférieur et le muscle orbiculaire.

Arrivées dans la région de l'angle externe, les deux artères palpébrales s'anastomosent entre elles, soit directement, soit par l'intermédiaire des artères voisines, la lacrymale, la temporale superficielle et la transversale de la face. Comme, d'autre part, elles sont réunies à leur origine sur un tronc commun, il en résulte que l'ouverture pal-

pébrale se trouve entourée, comme l'orifice buccal, d'un cercle artériel complet, que l'on pourrait appeler *cercle palpébral.*

Le mode de distribution des artères provenant de ce cercle artériel a été mis en évidence vers 1878 par les études de LANGER et de FUCHS. Mais récemment LATARJET et son élève BODET, se servant de la méthode de SPALTEHOLZ, ont apporté à la description de nouvelles précisions (fig. 602) :

Nous envisagerons successivement la circulation de la paupière supérieure, de la paupière inférieure, de leurs bords libres.

a. *A la paupière supérieure.* — Il existe deux arcs artériels, l'*arc externe,* le long du bord orbitaire des tarses, et l'*arc interne* qui longe le bord libre de la paupière ; ces deux arcs se regardent par leur concavité. Ces arcs donnent naissance à deux réseaux artériels dont les branches se distribuent dans la zone qui sépare les arcs. Ces réseaux placés l'un devant l'autre sont séparés par l'espace celluleux placé en avant du tarse et par le tarse lui-même.

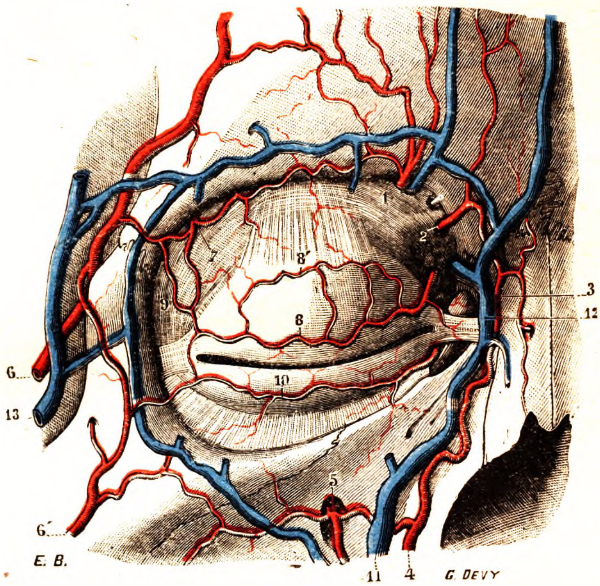


Fig. 601.

Vaisseaux des paupières, vus de face.

1, artère et veine sus-orbitaires. — 2, tronc commun fournissant la frontale en haut et la nasale en bas. — 3, artère angulaire, branche terminale de 4, l'artère faciale. — 5, artère sous-orbitaire. — 6, branche antérieure de l'artère temporale superficielle. — 6', rameau malaire de l'artère transversale de la face. — 7, artère lacrymale. — 8, artère palpébrale supérieure, avec : 8', son arc externe. — 9, anastomoses de la palpébrale supérieure avec la temporale superficielle et la lacrymale. — 10, artère palpébrale inférieure. — 11, veine faciale. — 12, veine angulaire. — 13, branche de la veine temporale superficielle.

α. Le *réseau pré-tarsal* est superficiel et peu abondant. Il repose immédiatement sous les faisceaux de l'orbiculaire. De l'arc interne montent, à distance régulière, des rameaux déliés dont la direction est variable et qui s'anastomosent en un réseau à mailles fines. Ces rameaux se rencontrent à mi-hauteur avec des rameaux descendants d'aspect analogue issus de l'arc externe. C'est de ce réseau que les glandes de Meibonius placées à la partie la plus antérieure du tarse reçoivent leurs rameaux propres déjà étudiés par LANGER. De la portion convexe de l'arc externe se détachent des rameaux sans importance. Au contraire, de la portion convexe de l'axe interne descendent des branches qui se distribuent partiellement à la peau et à l'orbiculaire, mais qui donnent aussi une partie du réseau du bord libre que nous retrouverons plus loin.

β. Le *réseau rétro-tarsal* s'observe par la face conjonctivale. On voit que les deux arcs se détachent des branches qui passent en arrière du tarse. Descendantes ou montantes, ces branches sont verticales dans la région moyenne des paupières; plus en dehors, elles sont obliques, puis deviennent de plus en plus obliques et finalement, au niveau des angles, deviennent franchement horizontales. En somme, si on les considère par rapport à leurs arcs d'origine, elles apparaissent comme toujours branchées perpendiculairement sur eux. Il faut encore noter que les rameaux sont toujours plus serrés aux angles ; d'autre part, les plus longs rameaux naissent de l'arc externe.

Sur les bords, les rameaux du plexus rétro-tarsal s'anastomosent finement, mais ils s'épuisent après un faible parcours et la région centrale de la conjonctive palpébrale paraît peu vascularisée (zone neutre de FUCHS).

La méthode d'injection que nous avons utilisée, respectant mieux les rapports des petits vaisseaux, permet de mettre en évidence la direction toujours rectiligne de ces rameaux ; aussi cette étude doit faire rejeter la disposition flexueuse, en tire-bouchon, par FUCHS au bord du tarse. Il s'agissait d'un artifice de préparation.

b. *Circulation de la paupière inférieure.* — La distribution des branches est bien diffé-

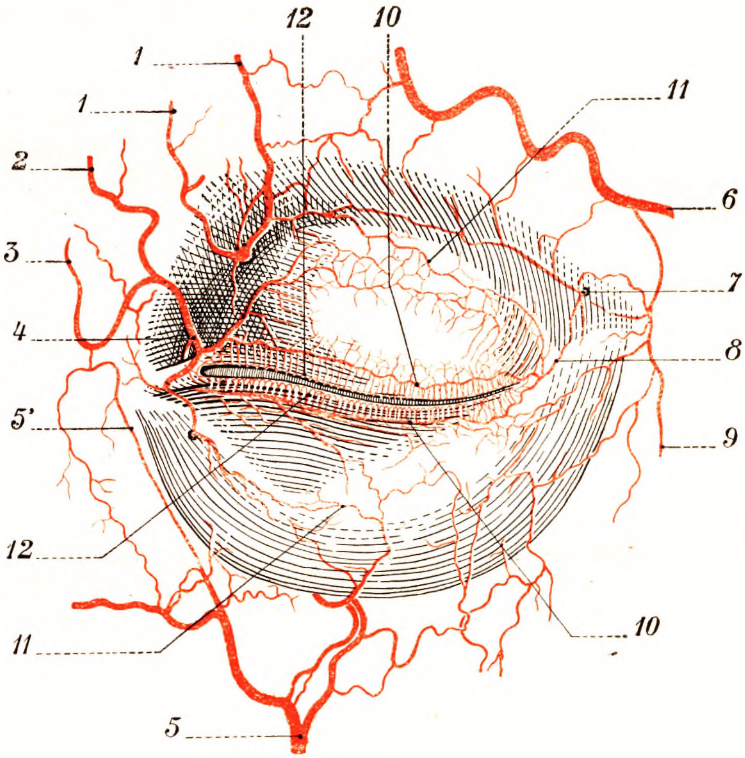


Fig. 602.

Circulation artérielle des paupières.

1, 1, A. frontale interne. — 2, A. frontale externe. — 3, A. nasale. — 4, A. palpébrale interne. — 5, A. faciale. — 5', A. angulaire. — 6, A. temporale superficielle. — 7, A. lacrymale. — 8, A. palpébrale supérieure. — 9, A. zygomatique. — 10, 10, arcade marginale ou interne. — 11, 11, arcade périphérique ou externe. — 12, 12, vaisseaux en palissade du bord libre.

rente. En effet, si l'arc interne est bien dessiné, on ne peut décrire en réalité un arc externe. Les rameaux formés au-dessous de l'arc interne contribuent à former un réseau à mailles polygonales qui se dispose en une sorte de palissade ; mais, à la périphérie, aucun vaisseau ne prend assez d'importance pour se distinguer des autres et recevoir le nom d'arc externe.

Entre les réseaux pré- et rétro-tarsal, il existe davantage de rameaux d'anastomose pénétrant d'avant en arrière ; il en résulte une notable diminution de la zone neutre. En somme, si, dans son ensemble, le réseau est moins étendu, la vascularisation de la paupière inférieure paraît notablement plus riche qu'à la paupière supérieure.

c. *Circulation du bord libre des paupières. La palissade vasculaire* (fig. 602). — C'est

là que la vascularisation apparaît de beaucoup la plus riche. Trois sortes de vaisseaux contribuent à l'irrigation de ce bord libre :

1° L'*arc interne* ;

2° Des *rameaux cutanés* recourbés entre les cils ;

3° Un *lacis vasculaire* émané du réseau conjonctival et remontant entre les glandes de Meibomius.

Toute l'épaisseur du bord libre, qui a environ 2 millimètres, se trouve donc remplie par une infinité de formations vasculaires disposées en arceaux, *circulation en palissade* (LATARJET) ; comme ces arceaux épousent exactement la convexité du bord libre, ils apparaissent en effet, quand on considère les paupières de face, comme les barreaux d'une palissade.

A ces arceaux font suite des piliers verticaux pour l'accès et le retour du sang, et, si l'on considère tout l'ensemble de profil, on a l'impression d'une voûte artérielle occupant le bord libre des deux paupières. Toutefois, la disposition a toujours été trouvée moins nette à la paupière inférieure. Aux angles, la formation en voûte s'atténue progressivement, et les vaisseaux prennent une direction parallèle aux bords.

De nombreuses anastomoses transversales font communiquer chacun des éléments de la palissade.

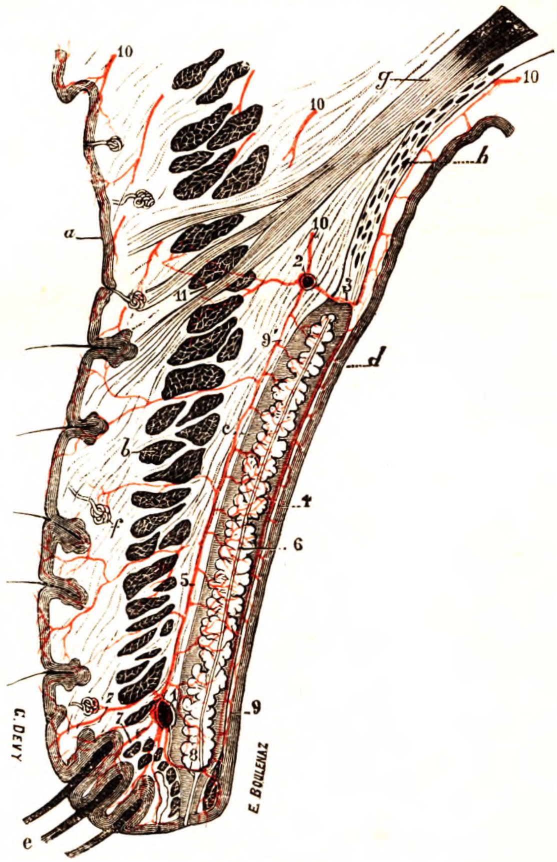


Fig. 603.

Schéma montrant sur une coupe sagittale la circulation artérielle des paupières.

a, peau. — *b*, orbiculaire. — *c*, tarse. — *d*, conjonctive. — *e*, cils. — *f*, glandes sudoripares. — *g*, tendon conjonctif du releveur. — *h*, son tendon musculaire (*muscle palpébral* de MULLER).

1, arc artériel interne. — 2, arc artériel externe. — 3, artère perforante externe. — 4, réseau rétro-tarsien. — 5, réseau prétarsien. — 6, réseau des glandes de Meibomius. — 7, artères du bord libre. — 8, artère perforante interne. — 9, 9', anastomoses interne et externe entre les deux réseaux prétarsien et rétro-tarsien. — 10, 10, 10, rameaux descendants, provenant de la lacrymale et de la sus-orbitaire. — 11, anastomoses entre le réseau prétarsien et ces dernières artères.

2° **Veines.** — Le système veineux des paupières est plus riche que le réseau artériel. Sur le vivant, elles forment un réseau délicat bien visible sous les téguments superficiels.

a. *Veines palpébrales.* — Pour chaque paupière, on reconnaît deux branches principales, l'une, interne, qui se jette dans la veine ophtalmique, l'autre, externe, qui va à la veine temporale superficielle.

b. *Réseaux veineux.* — De même que pour les artères, les veines palpébrales proviennent de deux réseaux.

α. Le *réseau prétarsien*, formé de deux plexus situés de part et d'autre de l'arc interne,

avec, entre les deux, un réseau à larges mailles recueillant le sang des glandes de Meibomius.

β. Le *réseau rétro-tarsien*, formé par les veines conjonctivales.

Les veines supérieures ramènent les trois quarts du sang (FUCHS). La plus grande partie de ces veines s'anastomosent avec les veines musculaires et c'est par cette voie que leur sang s'en va dans l'ophtalmique.

A la paupière supérieure, ce sont les veines du releveur qui paraissent être la voie principale. Au niveau du bord libre de la paupière, les veines conjonctivales paraissent tributaires des plexus que nous avons décrits autour de l'arc interne.

En somme, le système veineux des paupières est tributaire pour sa plus grande partie de la veine ophtalmique, soit par les veines superficielles qui s'y rendent directement par l'angle interne de l'œil, soit par les veines conjonctivales qui passent par la voie indirecte des artères musculaires de l'orbite.

3° **Lymphatiques des paupières et de la conjonctive.** — Nous décrirons simultanément les lymphatiques des paupières et de la conjonctive.

a. *Origines.* — Les lymphatiques des paupières naissent de deux réseaux, l'un, *superficiel, prétarsien*, l'autre, profond, *rétro-tarsien* ou *conjonctival*. Le *réseau superficiel, cutané*, est très développé le long du bord libre, surtout au niveau des cils. Le *réseau profond* ou *conjonctival* est différent sur la conjonctive palpébrale et sur la conjonctive bulbaire. Sur la conjonctive palpébrale, le réseau est irrégulier. Près du bord libre, il forme des mailles allongées transversalement au voisinage du cul-de-sac. Sur la *conjonctive bulbaire*, ces lymphatiques ont un aspect assez particulier. En bordure de la cornée, les capillaires lymphatiques dessinent un réseau riche et fin d'une largeur de 1 millimètre environ : c'est le *circulus lymphaticus de Teichmann* (fig. 604). Ce cercle est clos du côté de la cornée. Par contre, il se continue excentriquement avec un *réseau radiaire* dont les

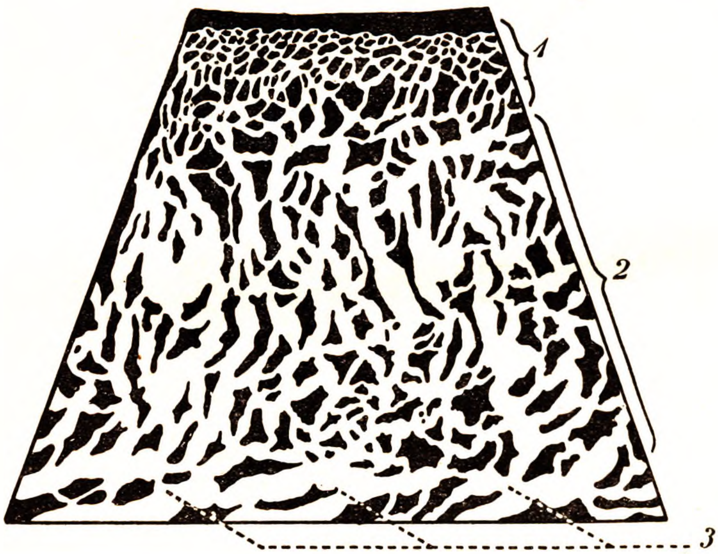


Fig. 604.
Le réseau lymphatique sous-conjonctival (d'après TEICHMANN).
1, circulus lymphaticus. — 2, réseau radiaire. — 3, collecteurs-veine annulaire.

branches, vaisseaux d'assez gros calibre, rayonnent autour de la cornée. Ce réseau radiaire aboutit lui-même à des vaisseaux transversaux plus gros encore qui se disposent parallèlement au limbe cornéen. Ce dernier réseau se continue au niveau du cul-de-sac conjonctival, avec celui de la conjonctive palpébrale.

A la limite entre le réseau radiaire et les vaisseaux transversaux, on voit que partent deux collecteurs semi-annulaires; l'un, supérieur, l'autre, inférieur, qui se dirigent de l'angle interne vers l'angle externe de l'œil en décrivant une courbe à distance mais parallèle au limbe cornéen. Il en résulte un véritable *anneau lymphatique péri-cornéen* (ORTS) qui draine la plus grande partie de la lymphe du réseau conjonctival bulbaire (fig. 606).

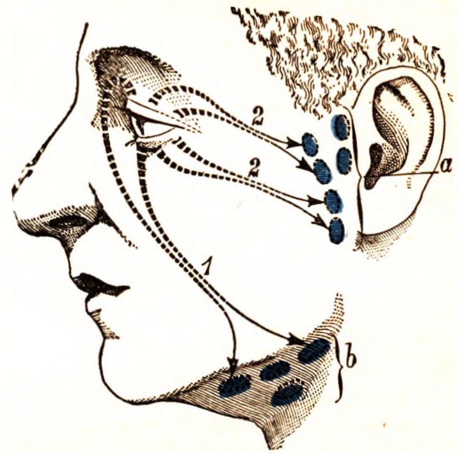


Fig. 605.
Schéma des lymphatiques des paupières (T.-J.).
1, lymphatiques provenant de la moitié interne des deux paupières. — 2, lymphatiques provenant de la moitiée externe des mêmes paupières.
a, ganglions parotidiens superficiels. — *b*, ganglions sous-maxillaires.

b. *Efférents.* — Les lymphatiques superficiels et profonds sont reliés l'un à l'autre : 1° par des anastomoses qui traversent le tarse ; 2° par les lymphatiques des glandes de Meibomius; 3° par le réseau du bord libre des paupières.

Les collecteurs se partagent en deux groupes : un groupe externe, un groupe interne. Le *groupe externe* comprend six à sept troncs. Ceux-ci, après avoir passé, les uns en avant, les autres en arrière du muscle orbiculaire, aboutissent aux ganglions pré-auriculaires et parotidiens inférieurs. Le *groupe interne* converge vers la racine du nez, suit la veine faciale et aboutit finalement aux ganglions sous-maxillaires.

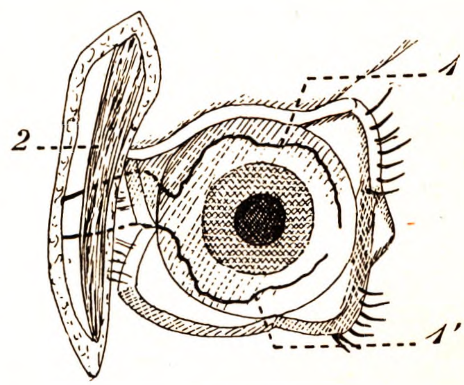


Fig. 606.
Lymphatiques de la conjonctive oculaire (d'après Orts LLORCA).
1, 1', anneau péricornéen. — 2, orbiculaire.

4° **Nerfs.** — Les nerfs qui se rendent aux paupières sont de trois ordres : moteurs, sensitifs, sympathiques.

a. *Rameaux moteurs.* — Les rameaux moteurs proviennent de la branche supérieure du facial. Ils abordent obliquement les paupières par leur partie inféro-externe et se distribuent aux faisceaux du muscle orbiculaire.

b. *Rameaux sensitifs.* — Les rameaux sensitifs émanent de cinq troncs nerveux : du nasal externe, du frontal interne, du frontal externe, du lacrymal et du sous-orbitaire. — Le *nasal externe* tient sous sa dépendance l'extrémité interne des deux paupières, la paupière supérieure principalement. — Le *lacrymal* innerve la région de la commissure externe. — Les rameaux palpébraux du *frontal interne* et du *frontal externe* se distribuent à la partie moyenne de la paupière supérieure. — Les rameaux palpébraux du *sous-orbitaire* se ramifient, de même, dans la partie moyenne de la paupière inférieure.

Ces différents rameaux sont situés primitivement au-devant du tarse, entre cette bandelette et le muscle orbiculaire. De là, ils envoient des *rameaux antérieurs*, qui se terminent dans la peau, et des *rameaux postérieurs*, qui se rendent à la conjonctive en traversant le tarse sur les mêmes points que les artères perforantes (von MISES).

Au niveau du bord libre des paupières, les rameaux sensitifs destinés à cette région forment, en arrière du muscle orbiculaire, un riche plexus qui a été désigné par von MISES sous le nom de *plexus bordant*. C'est de ce plexus que partent les ramuscules terminaux destinés aux différents organes du bord libre de la paupière : la peau, la conjonctive, les follicules pileux et les glandes.

Nous avons déjà vu que COLASANTI (en 1873) avait signalé l'existence, tout autour des glandes de Meibomius, d'un riche réseau de fibres nerveuses dépourvues de myéline. Ces fibres ont été retrouvées et décrites à nouveau, soit autour des acini (*réseau périglandulaire*), soit dans les cloisons conjonctives qui séparent les acini (*réseau interglandulaire*), par DOGIEL (1895), par BACH (1896), par PENSA (1897), par FUMAGALLI. Du réseau périglandulaire ou interglandulaire se détachent de très fines fibrilles qui, pénétrant dans l'épaisseur de la glande elle-même, viennent former au-dessous des cellules glandulaires un deuxième réseau, le *réseau intraglandulaire* ou *intra-acineux*. Ce réseau, à son tour, émet des divisions ultimes qui viennent se terminer dans l'intervalle des cellules par de petits renflements en forme de tête d'épingle (FUMAGALL.) Nous ajouterons, en ce qui concerne l'innervation des paupières, que DOGIEL a rencontré dans quelques papilles de la région du bord libre des corpuscules de Meissner et des corpuscules de Krause.

c. *Rameaux moteurs sympathiques.* — Les rameaux sympathiques, encore mal connus, se rendent aux vaisseaux et aux muscles palpébraux. R. WAGNER et H. MULLER expliquent par la contraction de ces muscles lisses l'écartement des deux paupières qui se produit à la suite de l'excitation du sympathique cervical.

§ 7. — CONJONCTIVE.

La conjonctive (de *conjungere*, réunir), ainsi appelée parce qu'elle réunit le globe de l'œil aux paupières, est une membrane muqueuse, dépendance du tégument externe, qui revêt à la fois la face postérieure des deux paupières et la partie antérieure ou partie libre du globe de l'œil. Elle nous présente à étudier :

1° Sa *configuration extérieure* ;

2° Sa *structure* ;

3° Ses *glandes* ;

4° Ses *vaisseaux* et ses *nerfs*.

A. — CONFORMATION EXTÉRIEURE.

Après avoir tapissé la face postérieure des paupières, comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, en allant de leur bord libre à leur bord adhérent, la conjonctive se réfléchit sur elle-même pour s'étaler à la surface antérieure du globe oculaire et le recouvrir, sans interruption, depuis le voisinage de l'équateur jusqu'au centre de la cornée. Elle forma ainsi dans son ensemble une sorte de sac (*sac conjonctival, Conjunctivalsack* des anatomistes allemands), qui est ouvert en avant au niveau de la fente palpébrale, et dont les parois antérieure et postérieure s'adossent exactement l'une à l'autre à la manière des membranes séreuses. Bien que la conjonctive forme un tout partout continu, on la divise d'ordinaire, et cela uniquement pour la commodité de la description, en trois portions, savoir : une première portion, qui est en rapport avec les paupières, c'est la *conjonctive palpébrale ;* une deuxième portion, qui répond à l'œil, c'est la *conjonc-*

tive oculaire ou *bulbaire* ; une troisième portion, intermédiaire aux deux précédentes et formée par le repli qui les unit l'une à l'autre : c'est la *conjonctive du cul-de-sac* (*conjonctive du fornix* des anatomistes allemands).

1° Conjonctive palpébrale. — La conjonctive palpébrale adhère intimement à la face postérieure des tarses et répond, au delà de ces bandelettes fibreuses, à cette couche de fibres musculaires lisses, qui forme les muscles palpébraux de MULLER. Elle est mince et transparente, d'une coloration rouge ou simplement rosée.

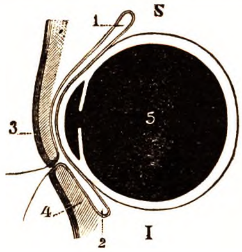


Fig. 607.

Coupe sagittale de l'œil pour montrer les culs-de-sac supérieur et inférieur de la conjonctive.

S, côté supérieur. — 1, côté inférieur. — 1, cul-de-sac supérieur de la conjonctive. — 2, son cul-de-sac inférieur. — 3, paupière supérieure. — 4, paupière inférieure. — 5, corps vitré.

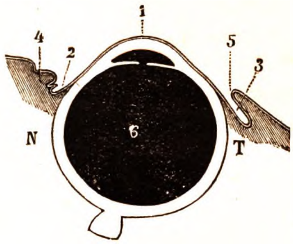


Fig. 608.

Coupe horizontale de l'œil pour montrer les culs-de-sac interne et externe de la conjonctive.

N, côté nasal. — T, côté temporal. — 1, cornée. — 2, cul-de-sac interne. — 3, cul-de-sac externe. — 4, caroncule lacrymale. — 5, commissure externe des paupières. — 6, corps vitré.

Elle s'unit à la peau sur le bord libre des paupières, et présente, au voisinage de son cul-de-sac, une série de plis transversaux que délimitent des sillons dirigés dans le même sens.

Ces plis et ces sillons commencent à se montrer au niveau du bord orbitaire du tarse et s'étendent de là jusqu'à la conjonctive du cul-de-sac. Absents chez le fœtus, ils se développent seulement après la naissance, quand les paupières commencent à remplir leur fonction, qui est de découvrir et de recouvrir alternativement le globe de l'œil : ce sont de simples plis de locomotion, apparaissant comme conséquence de la mobilité des paupières, qui, occupant une étendue différente, suivant qu'elles sont rapprochées ou écartées, doivent naturellement être tendues dans le premier cas et se plisser plus ou moins dans le second.

2° Conjonctive du cul-de-sac. — Le repli que forme la muqueuse conjonctivale en passant de la paupière sur le globe de l'œil constitue, tout autour de celui-ci, un cul-de-sac irrégulièrement circulaire (*fornix*), qui répond successivement : 1° en haut, en sillon orbito-palpébral supérieur ; 2° en bas, au sillon orbito-palpébral inférieur ; 3° en dedans et en dehors, aux régions des commissures interne et externe.

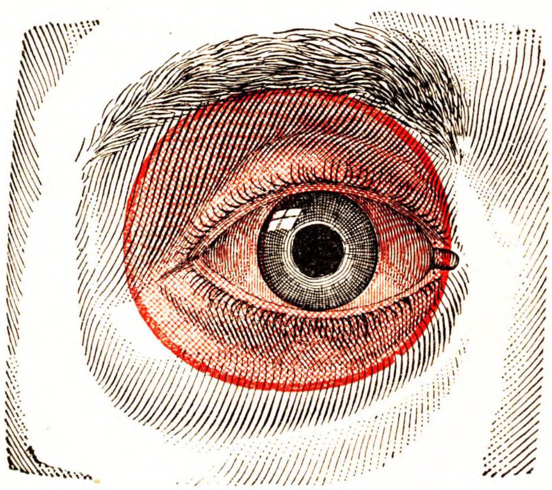


Fig. 609.

Projection sur les paupières du cul-de-sac conjonctival (T.-J.).

Le sac conjonctival est teinté en rouge.

Ce cul-de-sac, appelé *oculo-conjonctival* ou *oculo-palpébral*, est plus profond (fig. 609) à

sa partie supérieure qu'à sa partie inférieure, plus profond aussi à sa partie externe qu'à sa partie interne. Il est même presque effacé dans l'angle interne de l'œil, comblé qu'il est à ce niveau par la caroncule lacrymale.

Il résulte d'une pareille irrégularité du cul-de-sac conjonctival que sa ligne de contact avec la sclérotique n'est nullement parallèle à la circonférence de la cornée, mais, au contraire, s'éloigne plus ou moins de cette circonférence suivant les points que l'on considère. Nous avons mesuré sur un certain nombre de sujets (5 hommes et 5 femmes) la profondeur du cul-de-sac conjonctival et nous avons obtenu les chiffres suivants comme représentant, sur les différents points indiqués, la distance moyenne qui sépare le cul-de-sac de la circonférence de la cornée :

En haut	10	millimètres.
En bas	8	—
En dehors	14	—
En dedans	7	—

Les replis et les sillons que nous avons signalés sur la conjonctive palpébrale, dans sa portion comprise entre le tarse et le cul-de-sac, se prolongent sur la conjonctive de ce cul-de-sac : ils sont même, sur ce dernier point, plus nombreux et plus profonds.

3° **Conjonctive oculaire ou bulbaire.** — Plus mince encore que les deux portions précédentes, la conjonctive oculaire revêt la partie libre du globe de l'œil. Elle répond successivement : 1° à la sclérotique, c'est la *portion sclérale* (nous aurons à envisager à part la région qui répond à l'angle interne) ; 2° à la cornée, c'est la *portion conjonctive cornéenne.*

A. Portion sclérale. — Sur la sclerotique, la conjonctive passe en avant des tendons des quatre muscles droits. Mince et transparente, elle laisse voir, dans toute son étendue, la coloration blanche de la membrane sous-jacente (*blanc de l'œil*). Elle est unie à la sclérotique par une couche de tissu cellulaire lâche, qui se confond insensiblement avec la partie antérieure de la capsule de Tenon. Dans cette couche cellulaire sous-conjonctivale ou épisclérale, apparaissent presque toujours, chez l'adulte, une certaine quantité de vésicules adipeuses. Ces petits amas graisseux, qui donnent à la région qu'ils occupent une coloration jaunâtre, se déposent avec une sorte de prédilection le long du méridien horizontal, autrement dit au côté interne et au côté externe de l'œil.

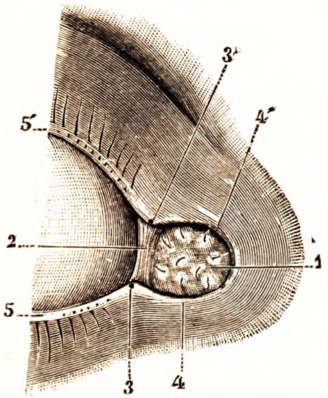


Fig. 610.

Angle interne de l'œil.

1, caroncule lacrymale. — 2, repli semi-lunaire de la conjonctive. — 3, point lacrymal inférieur. — 3', point lacrymal supérieur. — 4, 4', bord libre des paupières inférieure et supérieure (*portion lacrymale*). — 5, 5', bord libre des paupières inférieure et supérieure (*portion ciliaire*), avec les orifices des glandes de Meibomius et les cils.

B. Portion cornéenne. — Arrivée à la cornée, la conjonctive adhère intimement au pourtour de cette membrane et forme là, sur la ligne de soudure scléro-cornéenne, une zone circulaire d'une structure un peu particulière et à réaction pathologique spéciale, que l'on désigne sous le nom de *limbe conjonctival* ou d'*anneau conjonctival.* En deçà du limbe, sur la cornée elle-même, la conjonctive perd son chorion : elle n'est autre que la *couche épithéliale antérieure* de la cornée, doublée de la *lame élastique antérieure.*

C. Portion de l'angle interne. — Dans la région de l'angle interne de l'œil, la conjonctive bul-

baire présente deux formations qui, par leur structure et par leur signification anatomique, méritent de nous arrêter un instant. Ce sont la *caroncule lacrymale* et le *repli semi-lunaire*.

a. *Caroncule lacrymale*. — La caroncule lacrymale (fig. 610, 1) est une petite saillie rougeâtre, en forme de mamelon, occupant l'espace qu'interceptent entre elles les portions lacrymales des deux paupières. Sa base repose sur la conjonctive et fait corps avec elle. Sa portion libre est en partie recouverte par la paupière inférieure et elle n'est bien visible que lorsqu'on attire celle-ci en bas et en dehors.

Envisagée au point de vue histologique, la caroncule lacrymale est essentiellement constituée par un amas de 10 à 12 follicules pileux, qui sont munis de glandes sébacées et d'où s'échappent des poils rudimentaires rarement visibles à l'œil nu. A ces glandes pilo-sébacées s'ajoutent çà et là quelques autres glandes sébacées n'ayant aucun rapport avec les follicules pileux.

A côté des glandes sébacées, annexées aux poils ou indépendantes, se trouve dans la caroncule un certain nombre d'autres glandes que l'on a considérées pendant longtemps comme des glandes sudoripares modifiées et qui, d'après les recherches de STIEDA (1890), de CIRINCIONE (1890), de TERSON (1893), ne seraient que des *glandes acino-tubuleuses* présentant la plus grande analogie avec la glande lacrymale et tout particulièrement avec les glandes lacrymales accessoires de la conjonctive ou *glandes acino-tubuleuses* de KRAUSE (fig. 611).

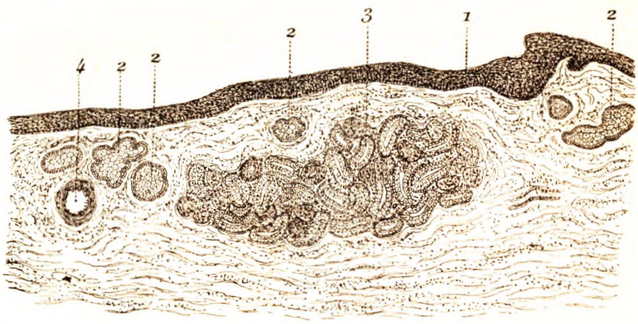


Fig. 611.

Coupe verticale de la caroncule lacrymale (d'après TERSON).

1, couche épithéliale. — 2, 2, glandes sébacées. — 3, glande acino-tubuleuse de la caroncule (la glande est ici unique). — 4, coupe d'un vaisseau.

Quant au nombre de ces glandes acino-tubuleuses, il est fort variable, mais il est toujours peu élevé. Les cas sont même très fréquents où tous les acini se rendent à un canal excréteur unique, autrement dit ne constituent qu'une seule glande de $1^{mm},5$ de diamètre, la *glande de la caroncule*.

On rencontre encore, dans l'épaisseur de la caroncule lacrymale, des traînées irrégulières de fibres musculaires striées.

Enfin, le tout est recouvert par une mince membrane que certains histologistes considèrent comme un îlot de tégument externe, d'autres comme étant de nature muqueuse et dépendant naturellement de la conjonctive. Sur le sommet de la caroncule, l'épithélium rappelle celui du bord ciliaire. Sur les versants, au contraire, il est cylindrique, se rapprochant de celui de la conjonctive proprement dite.

Au total, la caroncule est une formation anatomique où se réunissent divers éléments du bord ciliaire et une glandule lacrymale, dont le voisinage avec les glandes sébacées rappelle celui des glandes acino-tarsales (*glandes de Krause*). Donc, topographiquement et histologiquement, elle se rattache aux paupières, et ce que l'on sait de sa pathologie ne peut que fortifier cette opinion appuyée sur tant de détails objectifs (TERSON).

b. *Repli semi-lunaire*. — Le repli semi-lunaire ou pli semi-lunaire (fig. 610, 2) est un petit repli de la conjonctive bulbaire, qui se trouve placé un peu en dehors de la caroncule et qui affecte, chez l'homme, la forme d'un croissant vertical à concavité dirigée en dehors. Ce repli, quoique constant, est plus ou moins développé suivant les sujets. Il devient plus prononcé quand l'œil se déplace en dehors et s'atténue, au contraire, quand l'œil se porte en dedans.

Le repli semi-lunaire n'est, chez l'homme, qu'un organe rudimentaire, représentant la troisième paupière ou membrane clignotante (ou nictitante) des oiseaux. Tel qu'il est, il se compose de deux feuillets muqueux qui se confondent au niveau de leur bord libre

et qui sont séparés l'un de l'autre par une mince lame de tissu conjonctif. Dans ce tissu conjonctif se trouvent des vaisseaux et quelques fibres musculaires, rudiment des muscles moteurs de la membrane clignotante des animaux qui possèdent la troisième paupière à un état de développement parfait.

Chez un grand nombre d'animaux, notamment chez nos animaux domestiques (bœuf, mouton), la charpente du repli semi-lunaire est formée non pas seulement par du tissu conjonctif, mais par une épaisse plaque de cartilage hyalin. GIACOMINI (*Annotazioni sopra l'anatomia del negro,* Torino, 1878-1884) a trouvé des traces de cette plaque cartilagineuse dans le repli semi-lunaire de l'homme ; et, tandis qu'il n'a rencontré cette disposition, dans nos races européennes, que cinq fois sur 1.096 yeux examinés à ce sujet, il déclare ne l'avoir jamais vue manquer chez les nègres.

B. — STRUCTURE DE LA CONJONCTIVE.

La conjonctive se compose, comme toutes les muqueuses, de deux couches : 1° l'une profonde, le *chorion* ou *derme;* 2° l'autre superficielle ou *couche épithéliale* (fig. 612).

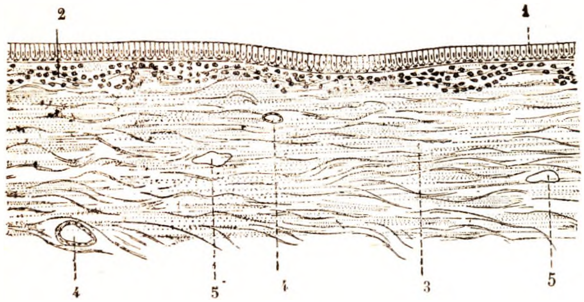


Fig. 612.

Coupe transversale de la conjonctive palpébrale de l'homme, portion supra-tarsienne (d'après VILLARD).

1, couche épithéliale. — 2, couche superficielle ou adénoïde du derme. — 3, couche profonde ou fibreuse du derme. — 4, 4, vaisseaux sanguins. — 5, 5, vaisseaux lymphatiques.

1° **Derme ou chorion.** — Il peut se diviser en deux couches (VILLARD) : l'une superficielle ou adénoïde, appelée ainsi parce que l'on y constate des lymphocytes ; l'autre profonde ou fibreuse. La couche superficielle est formée de mailles conjonctives fine appuyées sur de nombreux capillaires, et par des fibres élastiques (HOPE). Cette couche ne présente pas, sauf au niveau du limbe, de disposition pupillaire (MORAX). La couche profonde est six à dix fois plus épaisse, elle présente des faisceaux conjonctifs plus volumineux ; on y trouve des nerfs, des vaisseaux et quelques glandes.

2° **Couche épithéliale.** — Cette couche caractérise par ses variations les différents points de la conjonctive : l'épithélium est cylindrique dans la partie palpébrale. Il est pavimenteux stratifié dans les autres régions. En général, il comprend deux couches dans la conjonctive tarsienne et dans la région antérieure des culs-de-sac ; au contraire, la conjonctive bulbaire présente six à huit couches de cellules et la disposition pavimenteuse s'accentue au niveau du limbe (MORAX). — Dans ces deux variétés, des cellules à type caliciforme ou cellules à mucine se différencient dans les couches les plus superficielles.

C. — GLANDES DE LA CONJONCTIVE.

En dehors des cellules caliciformes qui peuvent être considérées comme des glandes à mucine unicellulaires, on trouve deux types de dispositions cellulaires, qui ont été décrites comme des formations glandulaires.

a. *Glandes tubuleuses. — Glandes de Henle.* — Elles se voient au niveau des culs-de-sac et de la conjonctive tarsienne et sont formées par une inflexion de l'épithélium dans le derme. Elles varient du simple sillon ou repli de la muqueuse (sillon de Stieda) jusqu'au type plus profondément invaginé avec cellules cylindriques plus allongées. Ces tubes n'ont pas de réseau vasculaire propre et leur nature glandulaire n'est pas encore établie.

b. *Glandes acineuses. Glandes de Krause et de Ciaccio.* — Ce sont des formations aberrantes analogues aux glandes lacrymales et constituant deux groupes principaux : les glandes acineuses du cul-de-sac supérieur ou glandes de Krause, les glandes acineuses tarso-conjonctivales ou glandes de Ciaccio situées dans le tarse au-dessus des glandes de Meibomius. Leur structure ne diffère pas de celle des glandes lacrymales proprement dites. Nous renvoyons donc le lecteur au chapitre relatif à ces dernières formations.



Fig. 613.
Une glande acineuse de la conjonctive au niveau du cul-de-sac supérieur (d'après TERSON).

D. — VAISSEAUX ET NERFS DE LA CONJONCTIVE.

1° **Artères.** — La circulation artérielle de la conjonctive est assez complexe et doit être étudiée sur chacune de ses portions :

a. *Portion palpébrale.* — Les artères de la conjonctive palpébrale ont été longuement décrites à propos de celles des paupières. Nous n'y reviendrons pas ici. Nous nous contenterons de rappeler qu'elles proviennent principalement des *palpébrales* et, accessoirement, des nombreuses branches qui avoisinent le rebord de l'orbite : la *lacrymale*, la *sus-orbitaire*, la *nasale*, la *sous-orbitaire* et la *temporale superficielle* et la *transversale de la face*.

b. *Portion du cul-de-sac et portion bulbaire.* — La conjonctive du cul-de-sac et la plus grande partie de la conjonctive bulbaire reçoivent leur sang des mêmes sources. De la région du cul-de-sac, on voit partir un grand nombre de rameaux, qui se dirigent en sens radiaire vers le pourtour de la cornée : ce sont les *artères conjonctivales postérieures* de certains auteurs. Irrégulières et flexueuses, elles se divisent et s'anastomosent au cours de leur trajet et s'arrêtent à 3 ou 4 millimètres en dehors de la circonférence de la cornée.

Le mode de distribution des artères conjonctivales est assez uniforme. Elles forment tout d'abord, dans le tissu cellulaire sous-conjonctival, un premier réseau à mailles larges et irrégulières. De ce réseau, *réseau sous-conjonctival*, se détachent une multitude de ramuscules ascendants, qui pénètrent dans l'épaisseur du chorion et y forment un deuxième réseau, *réseau terminal*, à mailles excessivement ténues. C'est de ce réseau terminal que se détachent, pour les portions de la muqueuse munies de papilles, les anses vasculaires destinées à ces éminences dermiques.

c. *Portion péricornéenne.* — Nous venons de voir tout à l'heure que les artères

conjonctivales postérieures n'arrivaient pas jusqu'à la circonférence de la cornée, mais s'arrêtaient à une distance certaine de cette circonférence. Il existe là, au niveau du limbe, une petite zone circulaire, de 3 ou 4 millimètres de largeur, qui est respectée par elles : cette zone est irriguée par les ciliaires antérieures.

Les artères ciliaires antérieures proviennent, comme on le sait (voy. ANGÉIOLOGIE), des artères musculaires destinées aux quatre muscles droits. On compte d'ordinaire deux artères ciliaires pour chacun des muscles droit supérieur, droit inférieur et droit interne, une seulement pour le droit externe. Ces artères se séparent des musculaires au niveau des tendons des muscles précités et se portent ensuite vers la cornée en suivant la même direction que les artères conjonctivales postérieures (fig. 614, 9). Elles sont, toutefois, plus profondément situées que ces dernières et cheminent directement sur la face externe de la sclérotique.

Fig. 614.

Schéma représentant la circulation de la conjonctive bulbaire.

1, cornée. — 2, sclérotique. — 3, conjonctive bulbaire, avec : 3', son cul-de-sac. — 4, capsule de Tenon. — 5, espace supra-sclérotical. — 6, tissu cellulaire sous-conjonctival. — 7, artère conjonctivale postérieure, irriguant la plus grande partie de la conjonctive bulbaire. — 8, grand cercle artériel de l'iris. — 9, une artère ciliaire antérieure. — 10, une collatérale de ce dernier vaisseau destiné à 11, territoire ciliaire de la conjonctive. — *xx*, limite des deux territoires vasculaires de la conjonctive.

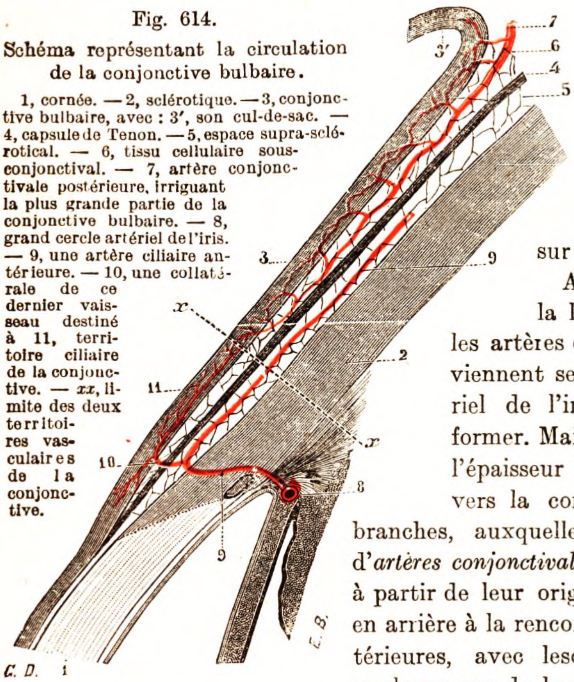


Fig. 614.

Arrivées à 1 ou 2 millimètres de la ligne de soudure scléro-cornéenne, les artères ciliaires perforent la sclérotique et viennent se jeter dans le grand cercle artériel de l'iris, qu'elles contribuent ainsi à former. Mais, au moment de disparaître dans l'épaisseur de la sclérotique, elles envoient vers la conjonctive un certain nombre de branches, auxquelles on pourrait donner le nom d'*artères conjonctivales antérieures*. Ces artères, suivant à partir de leur origine un trajet récurrent, se portent en arrière à la rencontre des artères conjonctivales postérieures, avec lesquelles elles s'anastomosent par quelques-uns de leurs rameaux. Le plus grand nombre d'entre eux se ramifient et s'épuisent dans l'anneau conjonctival, qui est placé immédiatement en dehors de la circonférence de la cornée.

d. *Résumé.* — En résumé, la conjonctive possède deux territoires vasculaires (fig. 614) :

1° Un grand territoire, qui comprend à la fois sa portion palpébrale, son cul-de-sac et la plus grande partie de sa portion bulbaire. Ce territoire est alimenté par les différentes artères qui se distribuent aux paupières : nous l'appellerons le *territoire palpébral* ;

2° Un territoire plus petit, qui répond à la circonférence de la cornée et qui comprend la portion de la conjonctive située en dehors de cette circonférence, dans une hauteur de 3 ou 4 millimètres : c'est le *territoire ciliaire*. Il est alimenté, en effet, par les artères ciliaires antérieures et, s'il n'a que des relations indirectes avec les paupières, il est, par contre, étroitement lié au muscle ciliaire et à l'iris, dans lesquels se terminent les artères ciliaires antérieures.

Quoique reliés à leurs confins par des anastomoses, les deux territoires précités conservent dans les processus pathologiques une certaine indépendance. C'est ainsi que les régions de la conjonctive qui appartiennent au territoire palpébral sont influencées par les affections des paupières et que, d'autre part, le réseau péricornéen ou périkératique,

qui est peu visible dans les conditions ordinaires, s'injecte presque toujours dans les affections inflammatoires de la cornée et de l'iris, revêtant alors l'aspect d'une bandelette rosée (*cercle périkératique*) qui se dispose tout autour de la cornée transparente.

2° **Veines.** — Les veines des paupières se répartissent, comme les artères, en deux territoires : *territoire palpébral* et *territoire ciliaire*.

α. Dans le *territoire palpébral* de la conjonctive, c'est-à-dire sur la conjonctive palpébrale, sur la conjonctive du cul-de-sac et sur la partie postérieure de la conjonctive bulbaire, chaque branche artérielle est accompagnée d'une ou de deux branches veineuses, qui vont se jeter, en partie dans les troncs veineux tributaires de l'ophtalmique, en partie dans les veines des paupières et de là dans la faciale et la temporale superficielle.

β. Quant aux veines issues du *territoire ciliaire*, elles viennent s'ouvrir dans les veines ciliaires antérieures et aboutissent finalement, par l'intermédiaire de ces dernières, à la veine ophtalmique.

3° **Lymphatiques** (voy., p. 714, *Lymphatiques des paupières et de la conjonctive*).

4° **Nerfs.** — Les rameaux nerveux sensitifs destinés à la conjonctive proviennent de plusieurs sources : en dehors, du *nerf lacrymal*; en dedans, du *nerf nasal externe* ; pour la partie centrale ou cornéenne de la conjonctive bulbaire, des *nerfs ciliaires*. Ces derniers nous sont déjà connus : ils ont été décrits à propos de la cornée. Les rameaux conjonctivaux issus du lacrymal et du nasal se terminent en partie *dans le derme*, en partie *dans l'épiderme* :

A. Terminaisons intradermiques. — Les filets nerveux, après s'être plus ou moins ramifiés dans le derme, s'y terminent suivant cinq modalités : 1° par des *extrémités libres* ; 2° par les *corpuscules de Krause* ; 3° par des *touffes nerveuses* ; 4° par des *plexus* ; 5° par des *bandelettes*. On a signalé encore dans la conjonctive un certain nombre de corpuscules de Pacini et de corpuscules de Meissner, qui ne présentent ici rien de particulier.

a *Terminaisons par extrémités libres*. — On les observe dans les papilles ou en plein chorion muqueux (*nerfs sensitifs*), sur les vaisseaux (*nerfs vasculaires*) et sur les glandes (*nerfs glandulaires*). Pensa a décrit tout autour des glandes de Krause un riche réseau nerveux, dont les fibrilles ultimes, minces et variqueuses, venaient se terminer entre les cellules glandulaires.

b. *Terminaisons par corpuscules de Krause*. — Découverts en 1858 par W. Krause et décrits à nouveau à une époque plus récente par Ciaccio, par Longworth, par Poncet et par Suchard, les corpuscules nerveux de la conjonctive (*Endkolben* de W. Krause) sont situés dans les couches superficielles du derme muqueux et se présentent à l'œil sous la forme de petites masses sphériques, ovoïdes ou piriformes (fig. 615). On les rencontre sur plusieurs points de la conjonctive: mais les recherches de Ciaccio, confirmées par celles de Poncet, établissent qu'ils se développent de préférence à la partie supéro-externe de la muqueuse sur le territoire du nerf lacrymal. On en compte, en moyenne, 5 ou 6 par 40 millimètres carrés de surface (Poncet, Longworth, Waldeyer). Les plus petits mesurent de 25 à 30 μ ; les plus grands présentent 50 μ de hauteur sur 60 μ de largeur.

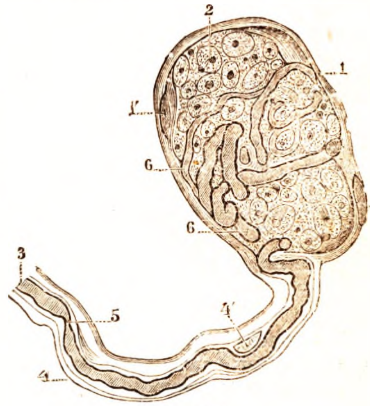


Fig. 615.
Corpuscules nerveux de la conjonctive (d'après A. Key et Retzius).

1, enveloppe du corpuscule, avec : 1', son noyau. — 2, éléments cellulaires du corpuscule. — 3, nerf afférent. — 4, périnèvre, avec : 4', ses noyaux. — 5, un étranglement annulaire. — 6, terminaisons nerveuses dans le corpuscule.

Comme les corpuscules de Meissner, les corpuscules de Krause sont en relation chacun avec une ou deux fibres nerveuses, *fibres afférentes du corpuscule*, qui l'abordent par l'un de ses pôles, s'enroulent plus ou moins autour de sa surface extérieure et, finalement, le pénètrent.

Ils ont vraisemblablement la valeur des corpuscules tactiles.

c. *Terminaisons par touffes nerveuses*. — Ce mode de terminaison en touffes (*fiocheti*) a été décrit

d'abord par Ciaccio, puis, en 1903, par Crevatin. Voici en quoi il consiste : une fibre à myéline perd brusquement sa myéline et, aussitôt, se résout, par voie de divisions et de subdivisions successives, en un pinceau ou un bouquet de fines fibrilles variqueuses, dont l'ensemble constitue la *touffe*. Ces touffes, dont nous figurons ici un spécimen (fig. 616, A), sont très variables, les unes étant ovoïdes, les autres manifestement allongées et comme cylindroïdes, mais leur nature est toujours la même. C'est un paquet de fibrilles plus ou moins entre-croisées, se distinguant nettement des corpuscules de Krause en ce qu'il ne présente ni tunique ni substance granuleuse.

d. *Terminaisons par réseaux.* — Çà et là, dans le chorion de la conjonctive, on voit des fibres nerveuses dépouillées de leur myéline se diviser et se subdiviser sur place de façon à former un élégant réseau (fig. 616, C). Ces réseaux sont extrêmement variables dans leur forme et leurs dimensions, mais ils présentent tous ce caractère générique que les fibrilles qui les constituent sont très variqueuses, irrégulièrement contournées sur elles-mêmes et se terminent librement.



Fig. 616.
Terminaisons nerveuses dans le chorion de la conjonctive (d'après Crevatin).
A, terminaison en touffe. — B, terminaison par bandelette. C, terminaison en plexus.

e. *Terminaisons par bandelettes.* — Crevatin désigne sous ce nom (*striscelle nervose*) une sorte de ruban (fig. 616, B) résultant de l'élargissement d'une fibre nerveuse amyélinique. Ces bandelettes terminales sont, suivant les cas, droites ou plus ou moins infléchies, quelquefois nettement onduleuses. D'autre part, elles sont de largeur très inégale et leurs bords, au lieu d'être rectilignes, sont comme hérissés de pointes triangulaires.

B. Terminaisons intra-épithéliales. — Les filets nerveux de la conjonctive ne se cantonnent pas dans le chorion, mais s'étendent jusqu'au revêtement épithélial.

Arrivées dans les couches les plus superficielles du chorion, les fibres nerveuses perdent leur myéline et forment un premier plexus, le *plexus sous-épithélial*, d'où s'échappent des fibrilles très fines. De ces fibrilles, les unes se distribuent vraisemblablement à la partie voisine du derme, notamment aux papilles ; les autres, franchissant la membrane basale, viennent se terminer dans la couche épithéliale, où ils forment un deuxième plexus, le *plexus inter-épithélial*.

Les fibrilles interépithéliales se terminent probablement ici, comme dans l'épiderme, par de petits renflements en forme de boutons, qui se rapprochent plus ou moins de la surface libre de la muqueuse. On rencontre même, entre les cellules épithéliales de la conjonctive, des corpuscules étoilés (Poncet), qui rappellent par leur aspect les cellules intra-épidermiques de Langherans et qui ont certainement la même signification : ce ne sont pas des cellules nerveuses, comme on l'a cru longtemps, mais de simples cellules de la lymphe qui ont émigré dans l'épithélium en traversant la membrane basale.

§ 8. — Appareil lacrymal.

La conjonctive, que nous venons de décrire, est constamment lubrifiée chez l'homme par les *larmes*, liquide aqueux qui se répand à sa surface et semble avoir pour fonctions : 1° de favoriser le glissement l'un sur l'autre de deux organes en contact, les paupières et le globe de l'œil ; 2° de prévenir les conséquences de l'évaporation qui s'exerce sur la

partie du globe oculaire exposée à l'air et d'assurer ainsi une réplétion toujours égale de la chambre antérieure et des espaces lymphatiques de la cornée.

Cette double fonction est naturellement remplie, chez les animaux qui vivent dans l'eau, par le liquide ambiant. Aussi voyons-nous l'appareil producteur des larmes faire complètement défaut chez les poissons.

Son apparition au cours du développement phylogénique est la conséquence de l'abandon, par les animaux, des milieux liquides et de leur passage à la vie aérienne. C'est ainsi qu'il commence à se montrer chez certains batraciens (urodèles) et qu'il persiste ensuite, à des degrés de développement divers, chez les reptiles, chez les oiseaux et chez les mammifères.

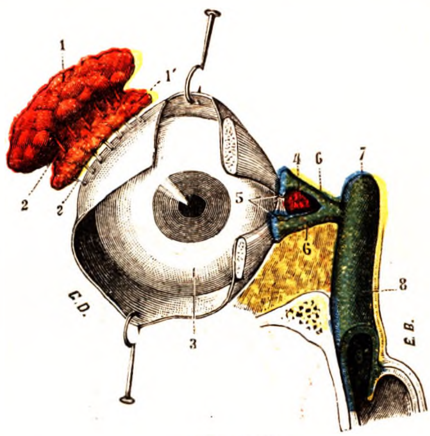


Fig. 617.
Vue d'ensemble de l'appareil lacrymal.

1, 1', glande lacrymale (portion orbitaire et portion palpébrale). — 2, 2, ses canaux excréteurs. — 3, face antérieure de l'œil, recouverte par la conjonctive. — 4, lac lacrymal. — 5, points lacrymaux. — 6, conduits lacrymaux. — 7, sac lacrymal. — 8, canal nasal, avec :8', son ouverture dans les fosses nasales.

Considéré dans la série, l'appareil sécréteur des larmes comprend deux glandes distinctes : 1° une glande externe, qui se développe sur le côté externe de l'œil et qui constitue la *glande lacrymale proprement dite* ; 2° une glande interne, qui est intimement liée à la membrane clignotante et qui n'est autre que la *glande de Harder*. La glande de Harder, ainsi que nous l'avons déjà vu, a disparu chez l'homme et chez les singes et, dans ces deux groupes zoologiques, la production des larmes est exclusivement dévolue à la glande lacrymale proprement dite.

Chez l'homme, par conséquent, l'appareil lacrymal se compose :

1° D'un organe producteur unique, la *glande lacrymale*, qui sécrète les larmes et les déverse sur la conjonctive ;

2° D'un ensemble de conduits, les *voies lacrymales proprement dites*, qui recueillent les larmes sur cette dernière membrane et les transportent jusque dans les fosses nasales.

A. — Glande lacrymale.

La glande lacrymale (fig. 617, 1 et 1') est une glande en grappe, ayant pour fonction de sécréter les larmes et de les déverser à la surface de la conjonctive.

1° **Conformation extérieure et rapports.** — Située à la partie supérieure, antérieure et externe de l'orbite, la glande lacrymale se divise, chez l'homme, en deux portions : une *portion principale* ou *orbitaire* et une *portion accessoire* ou *palpébrale*. Les deux portions sont séparées l'une de l'autre par le muscle releveur de la paupière supérieure et par une expansion fibreuse qui, du bord externe de ce muscle et de son tendon, se rend au côté externe du rebord orbitaire : elle se fixe là (fig. 618, 8 et 8'), en partie sur ce rebord, en partie à la face profonde de la peau qui recouvre la commissure externe des paupières.

A. Portion orbitaire. — La portion orbitaire de la glande lacrymale (*glande innominée* de Galien) est logée dans cette fossette que présente l'orbite au niveau de la partie supéro-externe de sa base, et que nous avons déjà décrite (voy. Ostéologie)

sous le nom de *fossette lacrymale*. Elle est entourée sur tout son pourtour d'une mince lame de tissu conjonctivo-élastique, que certains auteurs désignent sous le nom, un peu prétentieux, assurément, de *capsule propre*.

a. *Forme et rapports*. — Aplatie de haut en bas, allongée dans le sens transversal, la portion orbitaire de la glande lacrymale affecte la forme d'une amande, dont le grand diamètre se dirigerait obliquement en dehors et en bas. Elle nous présente ainsi : 1° deux faces, l'une supéro-externe, l'autre inféro-interne ; 2° deux bords, que l'on distingue en antérieur et postérieur ; 3° deux extrémités, l'une interne, l'autre externe.

α. La *face supéro-externe*, convexe, répond à la voûte orbitaire ou, plus exactement, au périoste, auquel elle est reliée par un certain nombre de travées conjonctives, généralement peu résistantes.

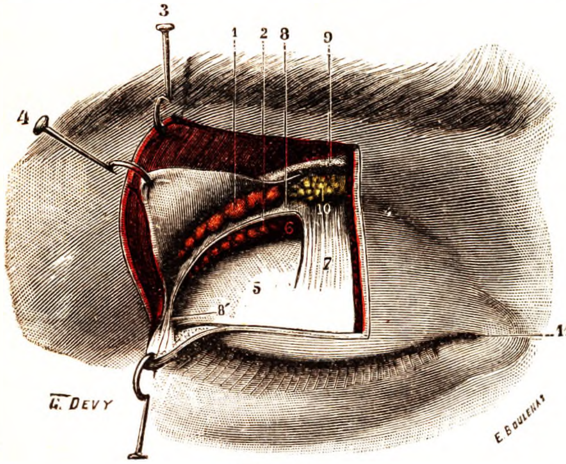


Fig. 618.

Les deux portions de la glande lacrymale, vues en avant après dissection de la paupière (œil droit).

1, portion orbitaire de la glande lacrymale. — 2, sa portion palpébrale. — 3, peau doublée du muscle orbiculaire. — 4, septum orbitale. — 5, tarse supérieur. — 6, conjonctive. — 7, tendon du releveur. — 8, expansion latérale de ce tendon, séparant les deux portions de la glande lacrymale. — 8', attaches latérales de cette expansion sur le rebord orbitaire et à la face profonde des téguments. — 9, rebord de l'orbite. — 10, paquet graisseux. — 11, angle interne de l'œil.

β. La *face inféro-interne*, légèrement concave, repose à la fois sur le releveur de la paupière supérieure, sur l'expansion latérale de ce muscle et sur le droit externe.

γ. Le *bord antérieur*, mince et tranchant, se dirige parallèlement à l'arcade orbitaire et arrive au contact du ligament large des paupières ou septum orbitale.

δ. Le *bord postérieur*, un peu plus épais que l'antérieur, répond au tissu cellulo-graisseux de l'orbite. Il s'étend ordinairement, en arrière, jusqu'au plan frontal passant par le pôle postérieur de l'œil. Exceptionnellement (trois fois sur 12 sujets, LAFFAY, *Th. Bordeaux*, 1896), la glande se prolonge sous forme de traînées glandulaires jusqu'au voisinage du sommet de l'orbite. Le bord postérieur de la glande lacrymale reçoit l'artère lacrymale et le nerf de même nom.

ε. Les deux *extrémités*, plus ou moins arrondies, reposent, l'interne sur le releveur de la paupière supérieure, l'externe sur le muscle droit externe. Cette dernière descend d'ordinaire jusqu'à la suture fronto-malaire, mais sans la dépasser.

b. *Dimensions*. — Envisagée au point de vue de ses dimensions, la portion orbitaire de la glande lacrymale présente des variations individuelles très étendues. MERKEL donne, à ce sujet, les chiffres suivants :

Longueur (diamètre transversal)	20	millimètres.
Largeur (diamètre antéro-postérieur)	12	—
Épaisseur (diamètre vertical)	5	—

Ce ne sont là, bien entendu, que des moyennes, et il n'est pas rare de rencontrer, en dehors de tout état pathologique, pour la largeur comme pour la longueur, 3 ou 4 millimètres en plus ou en moins.

B. PORTION PALPÉBRALE. — Située au-dessous de la portion orbitaire, la portion palpé-

brale de la glande lacrymale (*glande accessoire* de ROSENMULLER) occupe la partie externe de la paupière supérieure (fig. 618, 2). Elle est constituée par un amas de petits lobules, dont le nombre varie, d'après SAPPEY, de quinze à quarante.

a. *Formes et rapports.* — Considérée dans son ensemble, elle est aplatie de haut en bas et, d'autre part, a une forme irrégulièrement quadrilatère.

α. Sa *face supérieure* est en rapport avec le tendon du releveur et avec l'expansion fibreuse, ci-dessus indiqués, qui la sépare de la portion orbitaire.

β. Sa *face inférieure* répond, en partie au tissu cellulo-adipeux de l'orbite, en partie à la conjonctive.

γ. Son *bord postérieur*, contournant l'expansion fibreuse qui la sépare de la portion orbitaire de la glande lacrymale, se confond en partie avec cette dernière portion.

δ. Son *bord antérieur*, parallèle au bord supérieur du tarse, repose sur le cul-de-sac oculo-conjonctival, auquel l'unissent intimement les canaux excréteurs de la glande.

ε. Son *extrémité interne* s'arrête ordinairement au même niveau que l'extrémité interne de la portion orbitaire.

ζ. Quant à son *extrémité externe*, elle s'étend jusqu'à là commissure des paupières et empiète même parfois, par un ou deux de ses lobules, sur la paupière inférieure.

b. *Dimensions.* — Au point de vue de son développement, la portion palpébrale de la glande lacrymale est de beaucoup moins importante que la portion orbitaire : son volume représente à peine la moitié de celui de cette dernière.

2° **Canaux excréteurs.** — Les canaux excréteurs de la glande lacrymale ont été minutieusement étudiés en 1843 par GOSSELIN, en 1853 par SAPPEY, et en 1859 par TILLAUX.

SAPPEY les divise en canaux principaux et canaux accessoires. Les *canaux principaux*

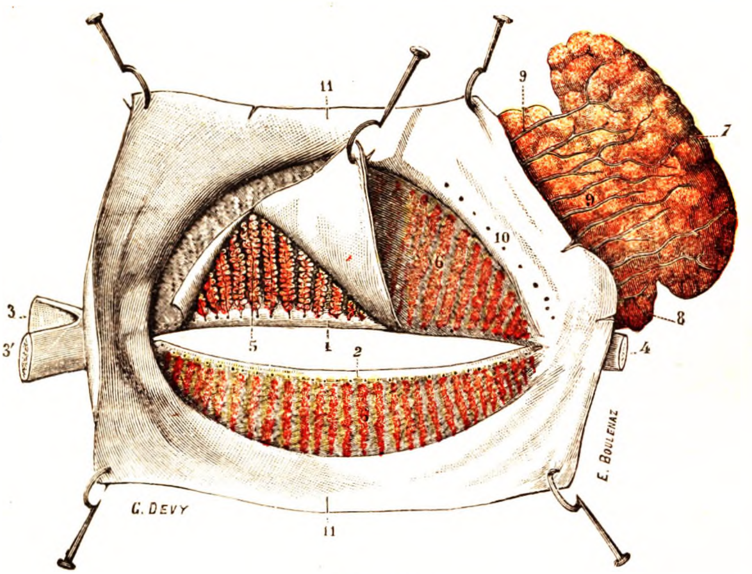


Fig. 619.

Les deux portions de la glande lacrymale et leurs canaux excréteurs, vus en arrière (œil droit).

La conjonctive oculaire a été disséquée et érignée en haut pour montrer le cul-de-sac oculo-conjonctival, tout particulièrement la partie supéro-externe de ce cul-de-sac, où s'ouvrent les conduits excréteurs de la glande lacrymale.

1, bord libre de la paupière supérieure, avec les orifices des glandes de Meibomius. — 2, bord libre de la paupière inférieure. — 3, 3', tendon direct et tendon réfléchi de l'orbiculaire. — 4, ligament externe des tarses. — 5, les glandes de Meibomius, mises à découvert. — 6, les mêmes glandes, vues à travers la conjonctive palpébrale. — 7, portion orbitaire de la glande lacrymale. — 8, sa portion palpébrale. — 9, canaux excréteurs. — 10, orifices de ces canaux excréteurs dans le cul-de-sac conjonctival. — 11, conjonctive.

(fig. 619, 9), au nombre de trois à cinq, proviennent de la portion orbitaire de la glande et émergent soit de sa face inférieure, soit de son bord antérieur. De là, ils se dirigent obliquement en bas et en avant, traversent la portion palpébrale et reçoivent latéralement les canaux excréteurs de cette dernière portion. Seuls les canaux qui émanent des régions extrêmes de la glande palpébrale conservent leur indépendance et restent isolés : ce sont les *canaux accessoires*. Leur nombre varie de deux à cinq.

La description donnée par GOSSELIN ne diffère que légèrement de celle de SAPPEY. D'après GOSSELIN, deux conduits seulement naîtraient de la portion orbitaire, six à huit proviendraient de la portion palpébrale, et ces deux sortes de conduits (c'est là le point qui sépare les deux anatomistes) resteraient indépendants dans tout leur parcours.

TILLAUX, dans ses propres recherches, a rencontré les deux dispositions que nous venons de décrire, mais dans une proportion fort inégale : sur quinze sujets examinés, il a observé treize fois celle qui a été signalée par GOSSELIN, deux fois seulement celle qui est considérée comme normale par SAPPEY.

Quoi qu'il en soit, que les canaux excréteurs de la glande palpébrale restent indépendants ou se jettent en partie dans les canaux issus de la glande orbitaire, il existe chez l'homme de six à dix canaux chargés de déverser à la surface de la conjonctive le liquide sécrété par les deux portions de la glande lacrymale. Ces canaux, larges chacun de trois ou quatre dixièmes de millimètre, ont une forme cylindrique et un trajet sensiblement rectiligne. Ils cheminent parallèlement les uns aux autres et viennent s'ouvrir, par des orifices distincts et plus ou moins rapprochés, dans la partie supérieure et externe du cul-de-sac oculo-conjonctival. L'ensemble de ces orifices se dispose toujours suivant une rangée régulière, qui a la forme d'une courbe à concavité dirigée en bas et en dedans (fig. 619, 10). Du reste, elle est à peu près parallèle au bord supérieur du tarse et n'est séparée de ce bord que par un intervalle de 4 ou 5 millimètres.

3° Structure de la glande lacrymale. — Envisagée au point de vue de sa structure, la glande lacrymale, comme nous l'avons dit plus haut, appartient à la classe des glandes en grappe.

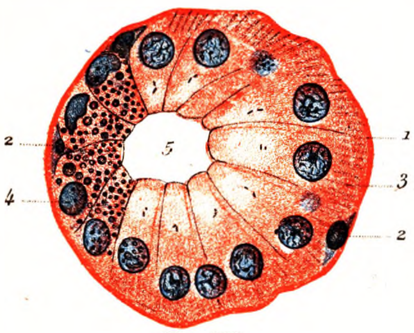


Fig. 620.
Un acinus de la glande lacrymale de l'homme (d'après ZIMMERMANN).
1, membrane propre. — 2, 2, cellules basales. — 3, cellules sécrétantes ordinaires. — 4, cellules sécrétantes spéciales, garnies de granulations. — 5, lumière de l'acinus.

A. STRUCTURE DES GLANDES LACRYMALES. — Les glandes lacrymales principale et accessoires sont des glandes composées avec acini tubuleux pour DUBREUILLE, tandis que, pour FLEISCHER, elles représentent des glandes séreuses tubuleuses. Les tubuli sont formés d'une membrane propre et d'un épithélium sécréteur ; on y distingue des *cellules hautes* ou *sécrétantes* dont le cytoplasme contient des alvéoles remplis d'une gouttelette de sécrétion et des *cellules basses* ou *basales* dont la sécrétion est amassée dans une ou plusieurs vacuoles, le protoplasme étant refoulé vers la base de la cellule (fig. 620).

Sur la membrane propre ou vitrée, on observe des cellules étoilées anastomosées par leurs prolongements, formant un revêtement avec groupes de cellules sécrétantes (cellules en panier de BOLL) ; ces cellules seraient des cellules myo-épithéliales ayant pour fonction d'évacuer la sécrétion de l'acinus.

B. STRUCTURE DES CANAUX EXCRÉTEURS. — Les canaux excréteurs de la glande lacry-

male nous présentent deux couches : une couche externe, de nature conjonctive ; une couche interne, épithéliale.

a. *Couche externe.* — La couche externe est formée par des fibres conjonctives de direction variable, les fibres internes étant longitudinales, les fibres externes affectent, au contraire, une direction circulaire.

b. *Couche interne.* — La couche interne est séparée de la précédente par une membrane basale fort mince, hyaline, se continuant, à l'origine du canal excréteur, avec la membrane basale de l'acinus. Elle se compose elle-même de deux rangées de cellules ayant chacune sa signification morphologique propre : en dehors, tout contre la basale, se voient des cellules basses, à noyau aplati, de nature contractile : en dedans, entre les cellules précédentes et la lumière du canal, se disposent des cellules de forme prismatique, d'autant plus hautes qu'on s'éloigne davantage de l'acinus. AXENFELD a décrit, dans la partie la plus interne de leur protoplasma, tout près de la lumière du canal par conséquent, quelques granulations graisseuses. Toutefois, MORAX fait observer que toutes ces cellules sont fusiformes, à striation longitudinale, et qu'elles seraient toutes des cellules myo-épithéliales.

4° **Vaisseaux et nerfs.** — a. *Artères.* — Les artères de la glande lacrymale proviennent de l'artère de même nom (voy. ANGÉIOLOGIE). Elles cheminent entre les lobules de la glande, en se divisant en branches de plus en plus petites, et viennent former autour de chaque acinus un réseau capillaire à mailles très étroites, lâchement appliqué contre la face externe de la membrane propre.

b. *Veines.* — Les veines issues de la glande lacrymale se portent en arrière vers le fond de l'orbite et viennent se jeter dans l'ophtalmique, soit directement, soit après s'être préalablement réunies avec les veines des deux muscles droit supérieur et droit externe.

c. *Lymphatiques.* — Le système des lymphatiques intraglandulaires est mal connu, il est probable que les vaisseaux lymphatiques n'existent que dans les cloisons interlobaires et dans la capsule de la glande (PUGLIESI-ALLEGRA).

Les vaisseaux collecteurs ont été décrits par Orts LLORCA (1929). D'après cet auteur, la *portion orbitaire de la glande* donne naissance à un ou deux vaisseaux qui émergent de l'extrémité externe de l'organe, se dirigent en dehors, et en avant,

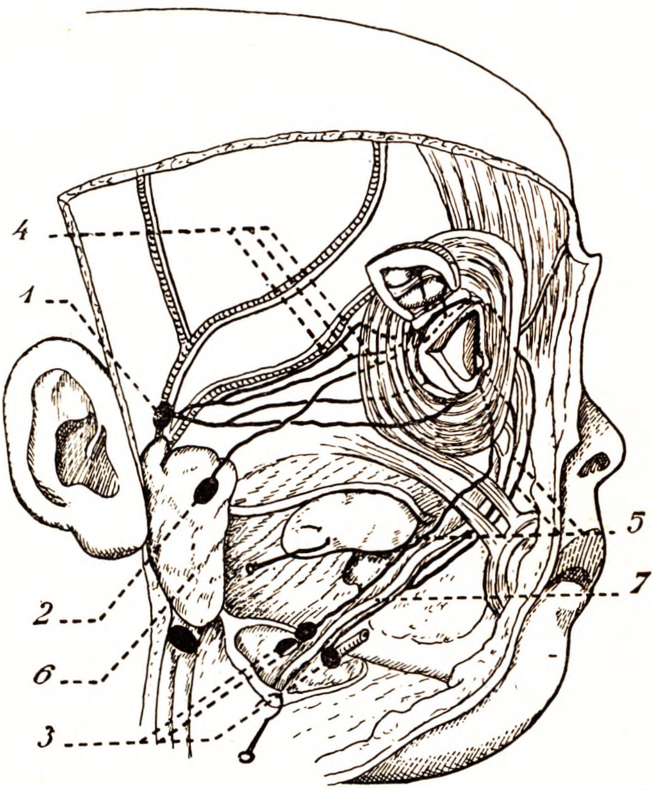


Fig. 621.

Lymphatiques de la glande lacrymale de la conjonctive et des paupières (d'après Orts LLORCA et ROUVIÈRE).

1, ganglion pré-auriculaire. — 2, ganglion parotidien. — 3, ganglions sous-maxillaires. — 4, voie lymphatique externe. — 5, voie lymphatique interne. — 6, parotide. — 7, veine faciale.

traversent le septum orbitaire, puis gagnent la région parotidienne, où ils se terminent soit dans un ganglion pré-auriculaire, soit dans un ganglion parotidien profond (fig. 621).

Les collecteurs de la portion palpébrale, au nombre de 1 ou 2, traversent le septum et s'unissent aux lymphatiques de la paupière supérieure.

d. *Nerfs*. — Les nerfs destinés à la glande lacrymale émanent de la branche lacrymale de l'ophtalmique et du rameau orbitaire; ils suivent, dans la masse glandulaire, le trajet des vaisseaux et des canaux excréteurs. Ils sont constitués en majeure partie (F. Boll) par des fibres de Remak, fibres du système neuro-végétatif (fig. 622).

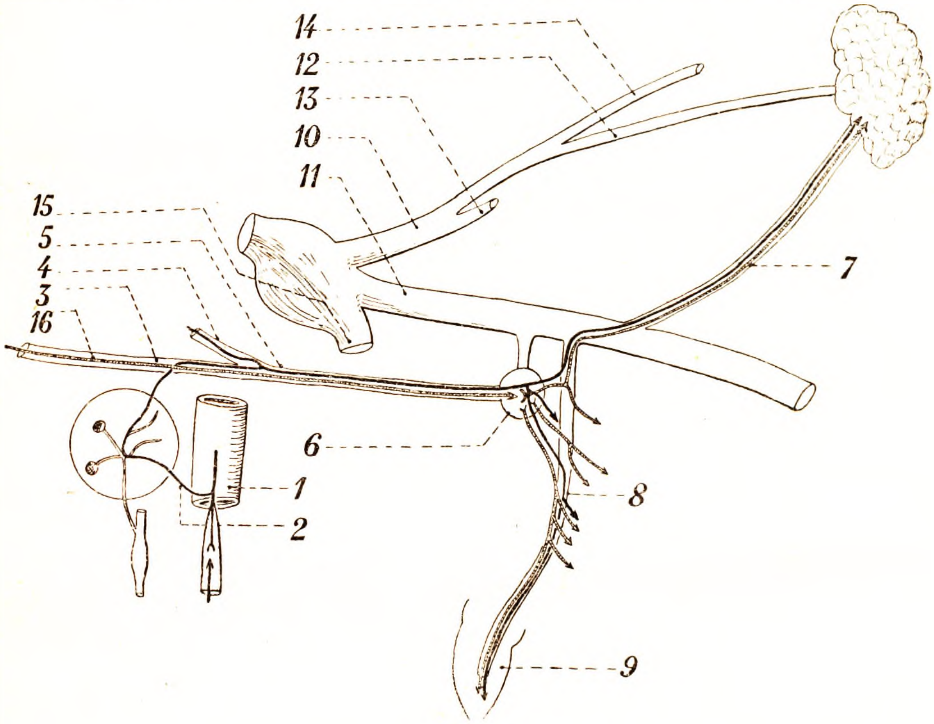


Fig. 622.

Le ganglion sphéno-palatin. Fibres lacrymo-muco-nasales (d'après Gabrielle).

1, nerf carotidien. — 2, filet carotico-tympanique de Schmiedel. — 3, grand nerf pétreux superficiel. — 4, fibres sympathiques du nerf vidien issues du plexus péricarotidien. — 5, nerf vidien. — 6, ganglion sphéno-palatin. — 7, rameau orbitaire. — 8, nerfs vaso-palatins pour les cloisons des fosses nasales, rameaux nasaux supérieurs pour les cornets supérieurs, nerfs pour les cornets inférieurs, nerfs palatins antérieurs, nerfs palatins moyens. — 9, nerfs palatins postérieurs. — 10, nerf ophtalmique. — 11, nerf maxillaire supérieur. — 12, nerf lacrymal. — 13, nerf nasal. — 14, nerf frontal. — 15, nerf maxillaire inférieur. — 16, fibres parasympathiques provenant du facial et passant par le grand nerf pétreux superficiel.

5° **Larmes.** — L'humeur sécrétée par la glande lacrymale a reçu le nom de *larmes*. C'est un liquide clair, limpide, légèrement salé, à réaction alcaline. Sur un jeune sujet atteint de fistule lacrymale, Arlt (*Arch. für Augenheilk.*, t. II, p. 137) a pu recueillir des larmes à l'état de pureté, c'est-à-dire débarrassées des autres produits de sécrétion provenant des glandes de la conjonctive et des paupières. Ces larmes, analysées par Lerch, ont présenté la composition suivante :

Eau	98,223 p. 100
Chlorure de sodium	1,257 —
Albumine	0,504 —
Parties salines	0,016 —
Matières grasses	des traces.
Total	100,000

B. — Voies lacrymales proprement dites.

De la partie supérieure et externe du cul-de-sac oculo-conjonctival, où les déversent les canaux excréteurs de la glande lacrymale, les larmes s'étalent uniformément sur toute la surface de la conjonctive, en se dirigeant en dedans. Elles s'amassent tout d'abord dans l'angle interne de l'œil (voy. fig. 623), d'où le nom de *lac lacrymal* donné à cette région. Là, elles s'engagent dans deux petits pertuis, appelés *points lacrymaux*. Aux points lacrymaux font suite deux petits canaux, les *conduits lacrymaux*, lesquels aboutissent, tout à fait à la partie interne et inférieure de l'orbite, à un réservoir plus considérable, le *sac lacrymal*. Les larmes, enfin, au sortir du sac lacrymal, passent dans un dernier canal, le *canal nasal*, qui les amène dans le méat inférieur des fosses nasales. Le lac lacrymal, les points lacrymaux, les conduits lacrymaux, le sac lacrymal et le canal nasal constituent les différentes portions de ce qu'on est convenu d'appeler les *voies lacrymales proprement dites*. Nous étudierons tout d'abord ces différentes formations au triple point de vue de leur *conformation extérieure*, de leur *conformation intérieure* et de leurs *rapports*. Nous décrirons ensuite leur *structure*, leurs *valvules*, leurs *vaisseaux* et leurs *nerfs*.

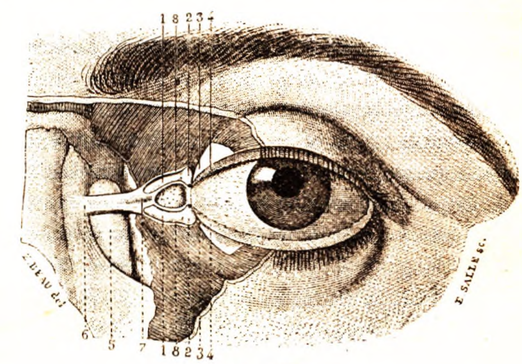


Fig. 623.

Les premières voies lacrymales (d'après Sappey).

1, 1, conduits lacrymaux. — 2, 2, ampoules, constituant l'origine de ces conduits. — 3, 3, cartilages tarses supérieur et inférieur. — 4, portion oculaire du bord libre des paupières, avec ses cils et les orifices des glandes de Meibomius. — 5, sac lacrymal. — 6, tendon de l'orbiculaire des paupières, avec ; 7, son point de bifurcation. — 8, 8, branches de bifurcation de ce même tendon, formant autour de chaque conduit lacrymal une gaine fibreuse, laquelle a été excisée à sa partie antérieure pour montrer ces conduits.

Le lac lacrymal et les points lacrymaux sont tout extérieurs et sont parfaitement visibles sans préparation aucune. Mais il n'en est pas de même des autres portions des voies lacrymales : celles-ci sont masquées soit par des parties molles, soit par des parties osseuses, et ne peuvent être bien étudiées qu'après avoir été isolées par la dissection.

1° **Lac lacrymal.** — On donne le nom de *lac lacrymal* à ce petit espace triangulaire qui se trouve compris entre la partie interne des deux paupières, plus exactement entre cette portion des deux bords libres qui est dépourvue de cils.

Borné en dedans par l'angle de réunion des deux paupières, cet espace est limité en dehors d'une façon tout à fait conventionnelle par les deux tubercules lacrymaux et par la ligne verticale qui les unirait l'un à l'autre.

Dans l'aire du lac lacrymal se trouve, comme on le sait, la caroncule lacrymale et, en dehors d'elle, le *repli semi-lunaire*.

2° **Points lacrymaux.** — Les points lacrymaux (fig. 623, 3, 3′) sont deux petits orifices circulaires, qui occupent le sommet des tubercules lacrymaux. On les distingue, comme les tubercules eux-mêmes, en *supérieur* et *inférieur*. Le premier, large de 1/4 de millimètre, regarde en arrière et en bas. Le second, large de 1/3 de millimètre, un peu plus grand par conséquent que le précédent, regarde en arrière et en haut.

De plus, le point lacrymal supérieur est situé un peu en dedans de l'inférieur : tandis que le supérieur se trouve placé à 6 millimètres en dehors du ligament palpébral interne, l'inférieur est séparé de ce ligament par un intervalle de 6 millimètres et demi. Il résulte d'une pareille disposition que, lorsque les paupières sont rapprochées, comme dans le sommeil par exemple, les deux points lacrymaux ne sont pas superposés, mais simplement juxtaposés.

Les deux points lacrymaux plongent donc constamment dans le lac lacrymal, que les paupières soient rapprochées ou écartées. D'autre part, ils sont toujours béants, grâce à un tissu conjonctif dur et serré qui les entoure à la manière d'un anneau.

3° **Conduits lacrymaux.** — Les conduits lacrymaux (fig. 624, 5 et 5′) occupent la partie la plus interne du bord libre des paupières. Ils font suite aux points lacrymaux et se distinguent, comme eux, en supérieur et inférieur. — Le *conduit lacrymal supérieur* se dirige d'abord verticalement en haut, dans une étendue de 2 millimètres environ. Puis il se coude brusquement et se porte obliquement en bas et en dedans vers le lac lacrymal. — Le *conduit lacrymal inférieur*, analogue au précédent, se porte de même verticalement en bas. Puis, s'infléchissant en dedans, il se dirige vers le lac lacrymal, en suivant, dans cette deuxième partie de son trajet, une direction presque horizontale. Les deux conduits lacrymaux nous représentent donc chacun deux portions, une *portion verticale* et une *portion horizontale* :

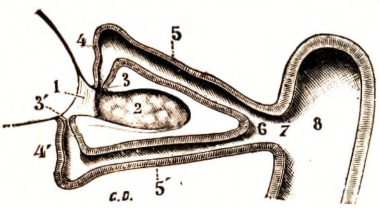


Fig. 624.

Les points lacrymaux, les conduits lacrymaux et l'abouchement de ces derniers dans le sac lacrymal.

1, pli semi-lunaire. — 2, caroncule lacrymale et lac lacrymal. — 3, 3′, points lacrymaux. — 4, 4′, portion verticale des conduits lacrymaux. — 5, 5′, leur portion horizontale. — 6, portion commune des deux conduits. — 7, son abouchement (*sinus de Maier*) dans 8, le sac lacrymal.

a. *Portion verticale.* — La portion verticale, longue de 2 millimètres à 2 millimètres et demi ; continue directement le point lacrymal. Si nous l'examinons sur une coupe faite suivant sa longueur (fig. 625), nous constatons que le point lacrymal a, tout d'abord, la forme d'un petit entonnoir dont la base regarde l'extérieur, et dont le sommet est tourné du côté du conduit lacrymal. Ce sommet répond à la partie la plus rétrécie des voies parcourues par les larmes (*angustia* de Gerlach) : il mesure à peine $0^{mm},1$ de diamètre.

Au delà, le conduit lacrymal s'élargit progressivement jusqu'au niveau du point où il change de direction, de telle sorte que, dans son ensemble, la portion verticale revêt la forme d'une ampoule, dont le sommet répond au point lacrymal et dont la base se dirige vers le bord adhérent des paupières. Si nous nous en rapportons aux figures données par HEINLEIN et par GERLACH, cette dilatation progressive ne s'effectuerait pas d'une façon régulière et la portion verticale du conduit lacrymal présenterait à sa partie moyenne un petit rétrécissement, comme le montre la figure ci-contre d'après une préparation d'HEINLEIN.

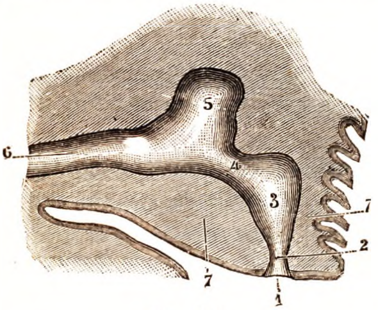


Fig. 625.

Portion verticale du conduit lacrymal supérieur.

1, point lacrymal. — 2, angustia. — 3, première dilatation, piriforme. — 4, rétrécissement moyen. — 5, deuxième dilatation en cul-de-sac. — 6, portion horizontale du conduit lacrymal. — 7, paupière supérieure.

Il en résulte que, au lieu de former une dilatation ampullaire simple, le conduit lacrymal, dans

sa portion verticale, nous présenterait en réalité deux dilatations séparées l'une de l'autre par une partie rétrécie : une première dilatation fusiforme ou piriforme, situé immédiatement au delà de l'angustia ; une deuxième dilatation, celle-là plus large et en forme de cul-de-sac, répondant à la base du tubercule lacrymal. C'est au niveau de cette deuxième dilatation que commence la portion horizontale du canal.

b. *Portion horizontale.* — La portion horizontale des conduits lacrymaux est régulièrement cylindrique et mesure en moyenne 5 à 7 millimètres de longueur sur 1/2 millimètre de diamètre. Elle est longée sur sa face postérieure par les faisceaux du muscle de Horner qui, comme on le sait (voy. MYOLOGIE), est une dépendance de l'orbiculaire. Ces fibres musculaires ont une direction longitudinale parallèle à la direction même du canalicule. D'après KREHBIEL, cependant, elles suivraient un trajet flexueux et légèrement spiroïde. Arrivées à la base du tubercule lacrymal, là où le conduit lacrymal se coude et change de direction, les fibres précitées se disposent d'une façon un peu spéciale : elles forment des anses, dont la concavité embrasse la base de l'ampoule que forme la portion verticale du conduit. Comme ces anses sont multiples et se disposent sur tout le pourtour du conduit lacrymal, elles forment par leur ensemble une sorte de *sphincter* (MERKEL, WALZBERG), qui, lors des contractions de l'orbiculaire, amène le rétrécissement et même l'occlusion complète de la portion du conduit lacrymal située au-dessous de lui.

c. *Réunion des deux conduits, leur abouchement dans le sac lacrymal* (fig. 626). — Les deux conduits lacrymaux, marchant obliquement à la rencontre l'un de l'autre, se réunissent d'ordinaire un peu avant d'atteindre le sac lacrymal et s'ouvrent alors dans ce réservoir par un orifice commun. L'indépendance réciproque de ces deux conduits et leur abouchement dans le sac lacrymal par deux orifices distincts sont une disposition plus rare. Le canal unique, résultant de la réunion des deux conduits lacrymaux, présente, comme ces derniers, une direction horizontale : il mesure, suivant les sujets, de 1 à 3 millimètres de longueur, chemine en arrière du ligament palpébral interne et s'abouche dans le sac lacrymal, non pas exactement sur son côté externe, mais un peu en arrière, comme l'ont établi les observations de LESSHAFT.

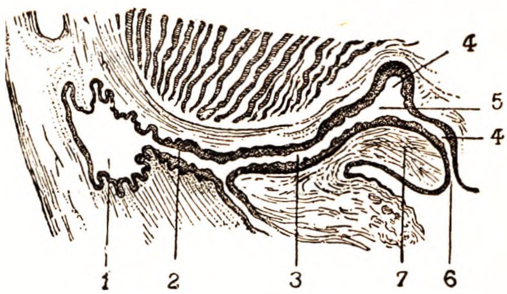


Fig. 626.

La réunion des deux conduits lacrymaux et leur abouchement dans le sac lacrymal (d'après GERLACH).

1, sac lacrymal. — 2, canal commun aux deux conduits lacrymaux. — 3, portion horizontale du conduit lacrymal. — 4, 4', sa portion verticale. — 5, point de réunion des deux portions. — 6, point lacrymal. — 7, tubercule lacrymal ou papille lacrymale. — 8, faisceaux de l'orbiculaire.

4° **Sac lacrymal.** — Le sac lacrymal est situé sur le côté interne de la base de l'orbite, au point où les voies d'excrétion des larmes prennent une direction verticale. Il se forme à ce niveau une dilatation qui paraît jouer le rôle de réservoir sans pourtant que cette finalité soit physiologiquement établie. En tout cas, si, anatomiquement, le sac lacrymal doit à ses dimensions une individualité propre, chirurgicalement il ne paraît pas devoir être isolé du canal lacrymo-nasal qui lui fait suite (ROLLET).

a. *Situation.* — Il répond à la gouttière, toujours très accusée, que nous avons décrite en OSTÉOLOGIE sous le nom de gouttière lacrymo-nasale. Nous rappellerons que cette gouttière est formée d'une lèvre antérieure épaisse, fortement ossifiée, dépendant de

l'apophyse montante du maxillaire supérieur et d'une lèvre postérieure, moins accusée, formée par l'unguis. Cette gouttière tend à s'effacer vers le haut ; vers le bas, au contraire, elle se ferme en un canal complet qui pénètre dans la paroi externe du méat moyen.

b. *Direction.* — Comme la gouttière lacrymo-nasale qui se moule exactement sur lui, le sac lacrymal, tout en se rapprochant de la direction verticale, est cependant un peu oblique en bas, en arrière et en dehors. De plus, il n'est pas complètement rectiligne, mais décrit une légère courbe à concavité postérieure.

c. *Conformation extérieure et rapports.* — Considéré au point de vue de sa forme et de ses rapports, le sac lacrymal présente à considérer deux extrémités et quatre faces :

α. *Extrémité supérieure.* — Cette extrémité remonte à 0,002 millimètres au-dessus du tendon de l'orbiculaire, elle a la forme d'un dôme arrondi et on lui donne le nom de *fundus* ou *fornix.* Elle est entourée par du tissu cellulo-graisseux de remplissage, et répond indirectement aux fibres du demi-orbiculaire supérieur par l'intermédiaire d'un petit faisceau musculaire décrit sous le nom de *muscle tenseur du dôme lacrymal* (HORBATSKY, 1920). Ce muscle contribuerait à l'aspiration des larmes en tendant le dôme du sac.

β. *Extrémité inférieure.* — Cette extrémité s'ouvre dans le canal lacrymo-nasal. La limite entre les deux organes n'est pas très nette.

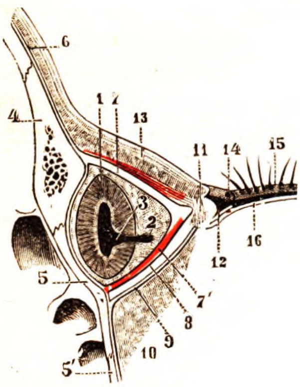


Fig. 627.

Coupe transversale du sac lacrymal passant par le tendon de l'orbiculaire (*schématique*).

1, sac lacrymal. — 2, conduits lacrymaux. — 3, sinus de Maier. — 4, maxillaire supérieur. — 5, unguis. — 5', os planum de l'ethmoïde. — 6, périoste. — 7 et 7', tendon direct et tendon réfléchi de l'orbiculaire. — 8, muscle de Horner. — 9, septum orbitale. — 10, tissu cellulo-adipeux de l'orbite. — 11, caroncule lacrymale. — 12, pli semi-lunaire. — 13, peau. — 14, point lacrymal inférieur. — 15, bord libre de la paupière inférieure. — 16, conjonctive oculaire.

γ. *Face antérieure.* — Cette face est recouverte d'avant en arrière par la peau délicate et mobile de la commissure interne des paupières. Cette peau est doublée par une couche de tissu cellulaire très lâche qui facilite le glissement du tégument superficiel. Il résulte de cette disposition une modification facile des rapports dans l'incision opératoire qui implique la nécessité d'une soigneuse fixation par l'autre main de l'opérateur. On rencontre ensuite le tendon direct de l'orbiculaire et les faisceaux d'origine de ce muscle. Ce tendon est facilement reconnaissable par sa coloration blanc nacré ; il divise la face antérieure du sac en deux portions fort inégales ; le dôme du sac ne le dépasse que de 2 millimètres, tandis que près des deux tiers de la face antérieure est au-dessous de lui. Ce tendon est le meilleur repère de la région. Contrairement à l'opinion classique, ROLLET et ARIBAUD ont montré que le tendon de l'orbiculaire n'était pas directement en rapport avec la face antérieure du sac ; au-dessous de lui, il existe, en effet, un récessus, la *poche prélacrymale,* comblée, chez le fœtus, par un tissu cellulaire abondant qui se raréfie chez l'adulte. Cet espace prélacrymal est donc formé en arrière par la face antérieure du sac, en avant par le tendon de l'orbiculaire continué vers le bas par une expansion fibreuse qui s'insère sur l'apophyse montante du maxillaire. Cette disposition est la cause de deux erreurs possibles : l'une, erreur de diagnostic, qui consiste à prendre pour une dilatation du sac le développement d'une tumeur prélacrymale dans le tissu celluleux de la poche ; l'autre, erreur opératoire, qui consiste à croire que l'on a fendu le sac alors que l'on est encore dans l'espace prélacrymal. Les rapports vasculaires sont exposés plus loin (voy. 8° *Vaisseaux et nerfs*, p. 742).

δ. *Face postérieure.* — Cette face répond au tendon réfléchi de l'orbiculaire double du

muscle de Horner. Au-dessus et au-dessous de ce tendon, le sac répond au septum orbitale qui s'insère sur la lèvre postérieure de la gouttière et le sépare ainsi du tissu celluloadipeux de l'orbite. Au cours de l'ablation du sac, il ne faut donc pas s'étonner de trouver cette face postérieure du sac à une profondeur de 1 centimètre et demi au-dessous de la surface cutanée.

ε. *Face externe.* — Elle répond à l'angle d'écartement des deux tendons de l'orbiculaire. Au niveau de son tiers moyen, elle est perforée par la portion commune des conduits lacrymaux qui viennent s'ouvrir dans le sac. Le muscle petit oblique prend fréquemment quelques-unes de ses insertions sur son tiers inférieur.

ζ. *Face interne.* — Elle est couchée dans la gouttière lacrymo-nasale. Elle répond en avant à l'apophyse montante du maxillaire supérieur qui forme la lèvre antérieure de la gouttière ; c'est cette lèvre qu'il faut absolument enlever à la gouge si l'on veut aborder la face interne du sac. Mais c'est plus en arrière que cette face interne se trouve en rapport intime avec le périoste de l'unguis ; un tissu dense l'unit à la lèvre postérieure, et, pour les désunir, il est nécessaire d'employer la rugine. Par l'intermédiaire de la mince lame osseuse, toute la face interne du sac lacrymal, et partiellement les faces antérieure et postérieure, sont en rapport avec le groupe des cellules ethmoïdales antérieures qui viennent s'ouvrir dans la gouttière de l'infundibulum (Stanculeanu, 1902, Aubaret, 1902).

Conformation intérieure. — Extérieurement, le sac se présente sous la forme d'un petit cylindroïde de 12 à 15 millimètres de haut sur 4 ou 5 de large. Il est de coloration nettement grise et blanchit sous l'action de l'adrénaline (Rollet).

Vu intérieurement, le sac lacrymal nous apparaît avec une coloration franchement rougeâtre ou simplement rosée. Il nous présente un peu partout, mais principalement sur son côté interne, un certain nombre de replis muqueux qui sont éminemment variables par leur situation, par leur direction, par leur forme et surtout par leur développement. Ces replis sont, du reste, sans importance.

Nous devons signaler encore, sur la surface intérieure du sac lacrymal, l'ouverture de la portion commune des conduits lacrymaux. Cette ouverture, dont la situation nous est déjà connue, a une forme arrondie ou très légèrement ovalaire. A son niveau, la paroi du sac lacrymal se déprime en une petite fossette infundibuliforme, connue sous le nom de ***sinus de Maier*** (fig. 627, 3). Il n'existe, du reste, autour de l'orifice en question, aucune valvule.

Tout à fait à la partie inférieure du sac lacrymal, nous rencontrons une nouvelle dépression ou fossette, qui se dirige en avant et en dehors : c'est le ***sinus*** ou ***récessus de Arlt*** Cette dernière dépression n'est pas constante et se trouve formée bien plus par le développement d'un repli muqueux sous-jacent que par la projection en dehors de la paroi du sac.

5° **Canal nasal.** — Le canal nasal déjà étudié sur le squelette (voy. Ostéologie) est pour ainsi dire creusé dans la paroi externe des fosses nasales. A sa constitution concourent à la fois le maxillaire supérieur, l'unguis et le cornet inférieur. Il forme le segment des voies lacrymales d'excrétion qui s'étend depuis l'orifice supérieur du canal nasal osseux jusqu'à l'abouchement des voies lacrymales dans la cavité nasale. On lui reconnaît deux portions : 1° une portion intra-osseuse, dans le canal osseux proprement dit ; 2° une portion méatique ou sous-muqueuse, inférieure ou terminale, sous la muqueuse du méat inférieur. Cette portion ne manque que dans 1/10 des cas (Rollet, Aubaret et Lepage).

a. *Direction.* — Les recherches de Picon montrent que le canal nasal est oblique en

bas, en arrière et en dedans, et que sa direction forme avec le plan sagittal un angle moyen de 12° ; avec le plan frontal, un angle de 9°. Quelques variations négligeables en pratique s'observent chez des sujets à fosses nasales de dimensions considérables, à nez large et aplati (Fuchs).

Sur le vivant, la direction du canal nasal est assez bien indiquée par une ligne qui, partant du milieu de la commissure interne des paupières, viendrait aboutir à la partie antérieure de la première molaire supérieure.

b. *Forme et dimensions.* — La longueur moyenne du canal nasal est de 15 millimètres. Elle varie entre 12 et 16 millimètres (Rollet et André). Lorsqu'il est plus long, c'est qu'il existe des anomalies de la portion sous-muqueuse. « La portion osseuse du canal nasal est la seule relativement fixe en longueur ; exceptionnellement, elle peut être raccourcie par l'insertion élevée du cornet inférieur, disposition habituelle dans la race noire » (Santos Fernandez). Le seul chiffre constant est donc la longueur du canal osseux, soit 10 millimètres ; ce chiffre est d'ailleurs le seul intéressant du point de vue du cathétérisme des voies lacrymales.

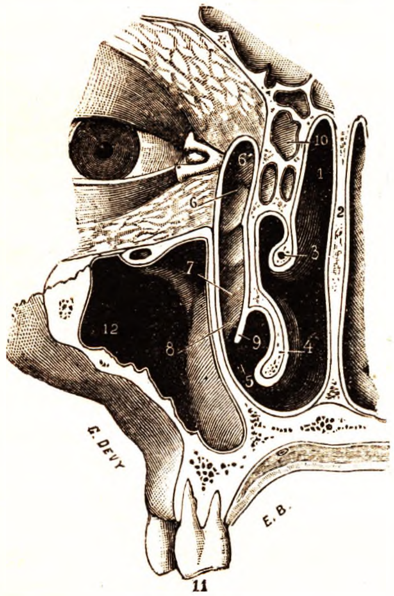


Fig. 628.

Coupe vertico-transversale du sac lacrymal et du canal nasal, vue antérieure.

1, fosse nasale droite. — 2, cloison. — 3, cornet moyen. — 4, cornet inférieur. — 5, méat inférieur. — 6, sac lacrymal, avec : 6', orifice des conduits lacrymaux. — 7, canal nasal. — 8, son orifice inférieur. — 9, valvule de Hasner. — 10, cellules ethmoïdales. — 11, deuxième prémolaire. — 12, sinus maxillaire.

La forme du canal osseux est celle d'un cylindre aplati transversalement ; le diamètre antéro-postérieur est de 3 millimètres ; le transversal est de $2^{mm},5$; il va en se rétrécissant de haut en bas. A remarquer aussi que plus grande est la part que prennent les lèvres de la gouttière lacrymo-nasale à la formation du canal, plus petit est celui-ci (Whitnall).

Le canal membraneux gauche serait plus étroit que le droit, d'où la plus grande fréquence des dacryo-cystites à gauche (Sems et Hyrtl). Sur le squelette, les deux canaux osseux ont des dimensions égales.

Aubaret et Lepage distinguent deux types : le type *régulier* et *cylindrique* et le type *ampullaire* ou *distendu*. Le premier n'est que la persistance du type fœtal ; le second, bien plus fréquent, est acquis au cours du développement. Dans ce dernier type, quatre variétés peuvent être distinguées : 1° un type à distension supérieure ou cystique ; 2° un type à distension supérieure et inférieure dit en sablier ; 3° un type à distension moyenne ; 4° un type à rétrécissement supérieur ou interverti. Dans tous ces cas, le point le plus large n'a pas plus de 4 millimètres.

c. *Orifice supérieur.* — La limite séparative du sac et du canal nasal n'est jamais bien accusée ; on la situe au niveau de la réunion des lèvres antérieure et postérieure de la gouttière lacrymo-nasale pour former le canal osseux.

d. *Orifice inférieur.* — On pourrait penser qu'à ce niveau la délimitation pourrait être plus facile qu'au niveau de l'orifice supérieur, mais l'orifice inférieur est sujet, lui aussi, à de très nombreuses variations. Osborne, sur 150 cas, n'a pu dégager de ses observa-

tions aucune formule générale. Sa situation dépend d'abord essentiellement de la longueur de son trajet sous-muqueux. Comme celui-ci varie de 1 à 12 millimètres, il en résulte que l'élévation de l'orifice envisagée par rapport au plancher des fosses nasales peut être trouvée à toutes les hauteurs comprises entre 6 et 22 millimètres. La disposition qui semblerait la plus fréquente serait celle où on le trouverait à l'union du quart antérieur et du tiers postérieur du cornet inférieur, à 3 centimètres du bord postérieur de la narine et vers le sommet du méat inférieur.

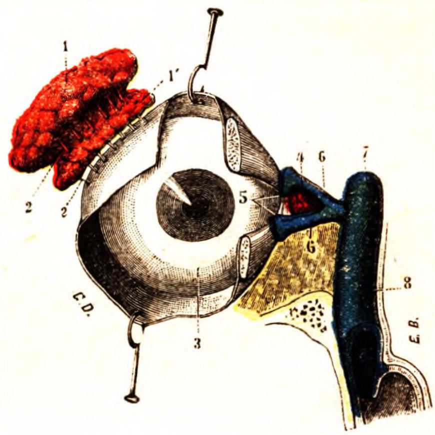


Fig. 629.

Vue d'ensemble de l'appareil lacrymal.

1, 1', glande lacrymale (portion orbitaire et portion palpébrale). — 2, 2, ses canaux excréteurs. — 3, face antérieure de l'œil, recouverte par la conjonctive. — 4, lac lacrymal. — 5, points lacrymaux. — 6, conduits lacrymaux. — 7, sac lacrymal. — 8, canal nasal, avec : 8', son ouverture dans les fosses nasales.

Sa forme présente quatre aspects principaux :

1° Quand il débouche sur la paroi externe du méat inférieur, il est *ovalaire* : c'est la forme normale ;

2° Quand il débouche plus haut, il est encore ovalaire, mais se prolonge par une gouttière verticale ou oblique appelée le *sillon lacrymal* de Verga. TARTUFERI décrit ce sillon soit comme une virgule ouverte en avant, soit comme recouvert par une membrane (valvule de Hasner), soit comme bifurqué ;

3° Il peut se présenter comme une fente verticale plus ou moins allongée ;

4° Enfin, il peut s'ouvrir par deux orifices superposés.

Les trois derniers aspects sont une modificationa normale du premier (BOCHDALECK). Il n'est même pas rare de voir dans ce cas une nappe de mucus, plus ou moins concrété, réunir l'une à l'autre les deux lèvres et masquer ainsi complètement l'étroite fente qui les sépare. SAPPEY rapporte que, sur les différentes fosses nasales qu'il a examinées sur les cadavres, il lui est arrivé quatre fois de ne pouvoir découvrir l'orifice inférieur du canal nasal, ni à la vue, ni à l'aide du stylet. Il n'est pas un anatomiste, pour peu qu'il se soit occupé du canal nasal, qui n'ait dans ses souvenirs un ou plusieurs faits analogues et qui, de guerre lasse, n'ait eu recours, pour découvrir un orifice qu'il avait vainement cherché dans le méat, à l'injection d'un liquide dans le sac lacrymal. On conviendra sans peine que les difficultés n'eussent pas été moindres si les sujets, qui présentaient de telles dispositions, eussent été vivants et s'il se fût agi non pas seulement de trouver l'orifice du canal nasal, mais encore d'y introduire un cathéter.

La description que nous venons de donner de l'orifice inférieur du canal nasal se rapporte aux formes les plus fréquentes. Mais il s'en faut de beaucoup qu'elles conviennent à tous les cas. Tels sont ceux où le canal nasal s'ouvre sur la paroi externe du méat par une fente antéro-postérieure, dont les lèvres, rectilignes ou convexes, peuvent être régulières ou déchiquetées. On rencontre parfois un orifice arrondi, presque microscopique, au-dessus duquel l'extrémité du canal est dilatée en forme d'ampoule (fig. 630, E) : nous avons observé deux faits de ce genre et nous affirmons que le canal et son orifice n'étaient dans ces cas le siège d'aucune altération pathologique. Nous avons rencontré un canal nasal qui possédait deux orifices distincts : l'un d'eux, le supérieur, était arrondi et occupait l'angle d'implantation du cornet sur la paroi de la fosse nasale ; au-dessus de lui, le canal se prolongeait sur la muqueuse dans une étendue de 5 ou 6 millimètres et se terminait par un deuxième orifice de forme ovalaire, auquel faisait suite une gouttière oblique en bas et en dehors (fig. 630, F). Une pareille disposition doit être fort rare : nous n'en connaissons que deux autres faits, qui ont été rapportés l'un par WALZBERG, l'autre par SCHWALBE.

e. *Rapports.* — En somme, le canal nasal est contenu en haut dans le canal osseux, auquel il est fortement uni par son chorion. Ce canal osseux est formé par l'apophyse montante du maxillaire inférieur, en dehors par le cornet inférieur et l'unguis en dedans. Plus bas, le canal nasal en dedans longe la cloison externe du méat moyen et le cornet inférieur ; en dehors, il fait une légère saillie sur la paroi interne du sinus maxillaire.

Le canal membraneux est séparé du méat inférieur par la muqueuse nasale en dedans ; en dehors, il longe le sinus maxillaire.



Fig. 630.

Différentes formes de l'orifice inférieur du canal nasal.

A, orifice prolongé par une gouttière. — B, gouttière se terminant en bas par un petit cul-de-sac. — C, orifice situé très bas, presque sur le plancher. — D, orifice en forme de fente. — E, valvule en forme de diaphragme, percée à son centre d'un tout petit orifice circulaire. — F, double orifice, l'un supérieur arrondi, l'autre inférieur ovalaire et suivi d'une petite gouttière.

f. *Anomalies.* — α. *Absence.* — Elle a été observée par Carron du Villards, Scarpa, Otto et Travers, Rollet et Patel. Selenkoff et Landow-Bottin, qui en signalent l'absence chez un enfant de six semaines ; Zabel, Barfurth ont vu l'agénésie de ce conduit par absence d'unguis. Dupuytren, Marks, Berger, Bérard en ont vu la compensation par une fistule lacrymale. Ruette rapporte le cas de Jurine où les quatre points lacrymaux et les canalicules manquaient ; Morgagni avait signalé un cas analogue.

β. *Trajet anormal.* — Rutten et Van Duyse, dans un cas de colobome double des paupières, ont vu le canal nasal s'ouvrir sur le bord muqueux de la lèvre supérieure ; de même, Kraske en signale l'ouverture dans le repli naso-labial ; Pichler rapporte un cas de fermeture incomplète.

γ. *Duplicité.* — Le canal peut être double entre le sac et le cavité nasale, ou bien l'une de ses branches se termine en cul-de-sac soit en haut, soit en bas.

g. *Constitution anatomique, muqueuse et sous-muqueuse* (fig. 631). — Les voies lacrymales ne sont constituées en réalité que par une tunique muqueuse qui se continue en haut avec la conjonctive palpébrale, en bas avec la muqueuse pituitaire. Le tissu sous-muqueux renforce cette muqueuse sur tout le parcours. Il est constitué par du tissu

conjonctif, riche en fibres élastiques autour des conduits lacrymaux, très dense, au contraire, autour du sac et du canal lacrymo-nasal, et dans tous les endroits où il confine au périoste. Cependant cette nappe est bien distincte du périoste et peut en être séparée au bistouri ou plus commodément avec les rugines de ROLLET.

Histologiquement, les conduits lacrymaux ont une muqueuse du type conjonctival. A partir du canal commun où se réunissent les canalicules, la muqueuse prend peu à peu le type de la pituitaire, avec des cellules cylindriques à cils vibratiles.

6° **Glandes.** — Les histologistes sont généralement d'accord pour admettre, dans la muqueuse lacrymo-nasale, des glandes muqueuses analogues à celles de la pituitaire. Mais il existe les plus grandes divergences au sujet de leur répartition topographique.

MAIER décrit des glandes à la fois dans le sac lacrymal et dans le canal nasal.

SAPPEY rejette formellement les glandes du sac lacrymal et n'en décrit que dans la moitié inférieure du canal nasal.

Enfin, WALZBERG, ROBIN et CADIAT, restreignant encore le domaine de ces glandes, n'admettent leur existence que sur la partie tout inférieure du canal nasal, au voisinage de la pituitaire par conséquent.



Fig. 631.

Canal d'un garçon de quatre mois (d'après ROCHON-DUVIGNEAUD).

La direction est curviligne, à concavité dirigée vers les fosses nasales.

F.N., fosses nasales. — *C. i.*, cornet inférieur. — *d*, sac lacrymal. — *v*, valvule ou diaphragme incomplet. — *o. i.*, orifice inférieur du canal nasal, avec sa valvule (valvule de Hasner). — *x*, canal commun des deux canalicules lacrymaux, s'ouvrant dans le sac. — *M. x*, maxillaire supérieur, avec : *M'x*, sa branche montante. — *F. p.*, fente palpébrale. — *or.*, muscle orbiculaire des paupières. — *g. n.*, glandes nasales. — *p. v. n.*, paquet vasculo-nerveux sous-orbitaire.

7° **Valvules des voies lacrymales.** — Contrairement à certaines muqueuses, qui sont lisses et unies, la muqueuse lacrymo-nasale présente de loin en loin des replis transversaux, qui font saillie en dedans et rétrécissent d'autant la lumière du canal parcouru par les larmes.

a. *Disposition générale.* — Ces replis muqueux, comme cela a été déjà dit à propos du sac lacrymal, sont très variables par leur forme et par leur développement. Le plus souvent, ils sont peu marqués, semi-lunaires, simples bourrelets plutôt que replis muqueux véritables, n'occupant qu'une partie de la circonférence du canal. D'autres fois, cependant, ils en occupent tout le pourtour, affectant alors la forme d'une sorte de diaphragme percé à son centre.

Leur direction est également très variable. Si quelques-unes sont assez particulièrement horizontales, d'autres s'inclinent plus ou moins, soit en haut, soit en bas, sur l'axe du conduit.

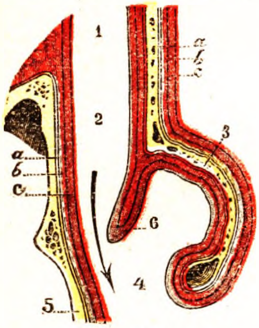


Fig. 632.

Coupe vertico-transversale du canal nasal pour montrer la valvule de Hasner (*schématique*).

1, sac lacrymal. — 2, canal nasal. — 3, cornet inférieur. — 4, méat inférieur. — 5, paroi externe de ce méat. — 6, valvule de Hasner.

a, périoste. — *b*, tissu sous-muqueux. — *c*, muqueuse.

On voit que la valvule 6 est formée par une couche moyenne de tissu conjonctif, tapissée sur ses deux faces par la muqueuse.

Les replis de la muqueuse lacrymo-nasale ont été pompeusement décorés du nom de *valvules*, et l'on a même attribué à ces prétendues valvules l'importante fonction de régler le cours des larmes aux valvules veineuses qui les assimilent.

b. *Situation et nombre.* — Parmi les nombreuses valvules qui ont été décrites depuis les points lacrymaux jusqu'à l'orifice inférieur du canal nasal, il y en a cinq principales qui sont, en allant de haut en bas : 1° la *valvule de Bochdaleck*, située au niveau du point lacrymal, ou, plus exactement, dans le fond du petit entonnoir que présente cet orifice, au niveau de cette partie rétrécie qui a été désignée par Gerlach sous le nom d'angustia; 2° la *valvule de Rosenmuller*, encore appelée *valvule de Huschke ;* 3° la *valvule de Béraud* ou *valvule de Krause*, qui se développe à la limite du sac lacrymal et du canal nasal ; 4° la *valvule de Taillefer*, qui occupe la portion moyenne de ce dernier conduit ; 5° enfin, la *valvule de Hasner* ou *valvule inférieure*, située à l'orifice inférieur du canal nasal.

c. *Valeur morphologique.* — Actuellement, les travaux de Rollet, de Bert, d'Aubaret, ont bien fait déchoir l'importance attribuée aux vlvules ; ces auteurs incriminent à la fois leur manque de fixité et leur insuffisance (fig. 633).

Rollet et Guedeney font remarquer qu'au XVIIIe siècle on ne citait qu'une valvule signalée par Lecat. Félise et Janin ne s'entendent même pas sur sa situation.

Bochdaleck, de son côté, signale un repli ; trois auteurs après lui situent sa valvule, l'un à la base de l'infundibulum des points lacrymaux, l'autre au sommet, le troisième à l'union de sa portion verticale et horizontale.

Bert et Aubaret montrent l'insuffisance des valvules; mais, pour Bert, seule la valvule de Hasner peut être suffisante ; pour Aubaret, au contraire, ce sont les valvules canaliculaires qui le sont.

En prenant soin d'éliminer les productions pathologiques, pour ne considérer que les seules formations embryonnaires, on garde l'impression de variations infinies qui rendent toute classification impossible.

Tout ce que l'on peut dire, c'est que ces replis ont des régions anatomiques d'élection, à savoir :

1° La *région terminale des canalicules.* — Il s'agit alors d'un repli adhérent à la partie intérieure de l'orifice et obliquement descendant (8 p. 100).

2° La *région du dôme du sac.* — Le repli est unique et médian et descend verticalement.

3° La *région lacrymo-nasale supérieure.* — On y rencontre tous les types, depuis

le petit repli horizontal jusqu'à une double valve en nid de pigeon (47 p. 100).

4° La *région lacrymo-nasale moyenne.* — Plis en nombre et en diversité encore accrue du fait qu'ils s'étagent sur une hauteur d'un centimètre environ.

5° La *région lacrymo-nasale inférieure.* — On y rencontre tous les types, depuis la valvule de Hasner jusqu'à un large orifice béant, avec tous les intermédiaires (6 p. 100).

Des biloculations peuvent se voir du fait que des replis verticaux ou horizontaux

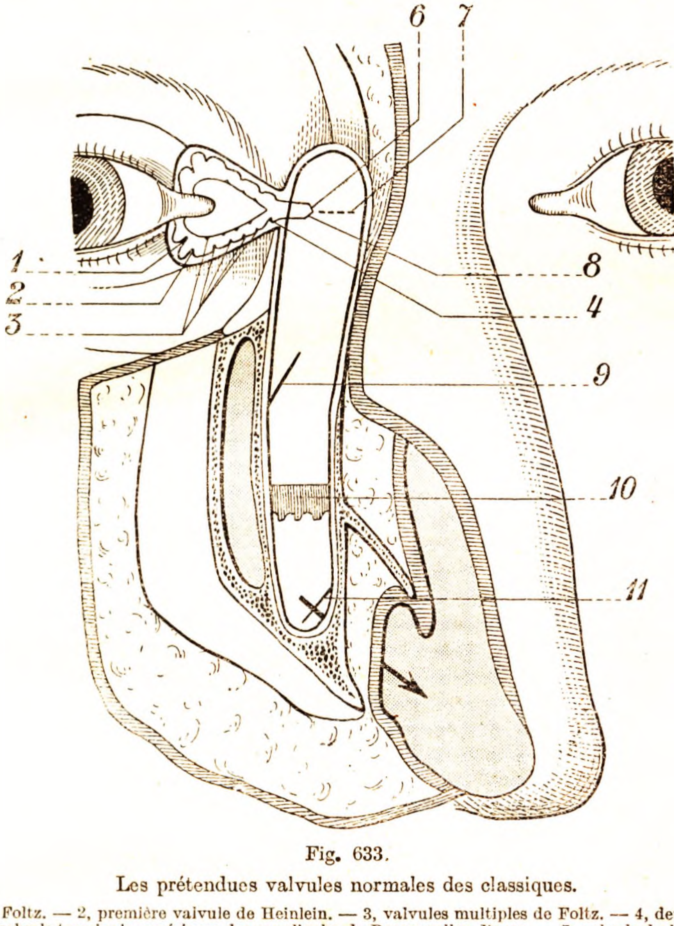


Fig. 633.

Les prétendues valvules normales des classiques.

1, valvule de Foltz. — 2, première valvule de Heinlein. — 3, valvules multiples de Foltz. — 4, deuxième valvule de Heinlein. — 6, valvule terminale supérieure des canalicules de Rosenmuller, Rosas. — 7, valvule du ligament palpébral interne d'Aubaret. — 8, valvule terminale inférieure des canalicules (HUSCHKE, ARNOLD, FOLTZ). — 9, valvule de Béraud. — 10, valvule de Taillefer. — 11, valvule terminale du canal lacrymo-nasal (BIANCHI, VÉSIGNÉ, OSBORN, CRUVEILHIER)

tendent à s'unir par leurs bords. La plus remarquable biloculation se voit au niveau du sac, où deux replis partant du dôme et de l'orifice supérieur du canal nasal vont à la rencontre l'un de l'autre et laissent quelquefois entre eux un orifice si étroit que l'on a l'impression de deux sacs placés l'un devant l'autre (tumeur prélacrymale de ROLLET). Plus rare est le cas d'une loge isolée du canal nasal. Enfin, la perméabilité du canal peut varier d'un jour à l'autre par présence d'un paquet de mucus ou par inflammation passagère.

La question des valvules a donc beaucoup perdu de son importance anatomique. Physiologiquement, elles ne paraissent jouer qu'un rôle assez effacé dans la circulation des larmes ; leur absence ne paraît engendrer aucun trouble. Par contre, elles créent une

disposition très favorable à l'infection du sac lacrymal et de ses annexes : aussi relèvent-elles plus nettement du domaine de la physiologie pathologique.

8° Vaisseaux et nerfs. — a. *Artères* (fig. 634). — Les artères destinées au sac lacrymal proviennent de l'angulaire et des palpébrales, généralement de la palpébrale inférieure.

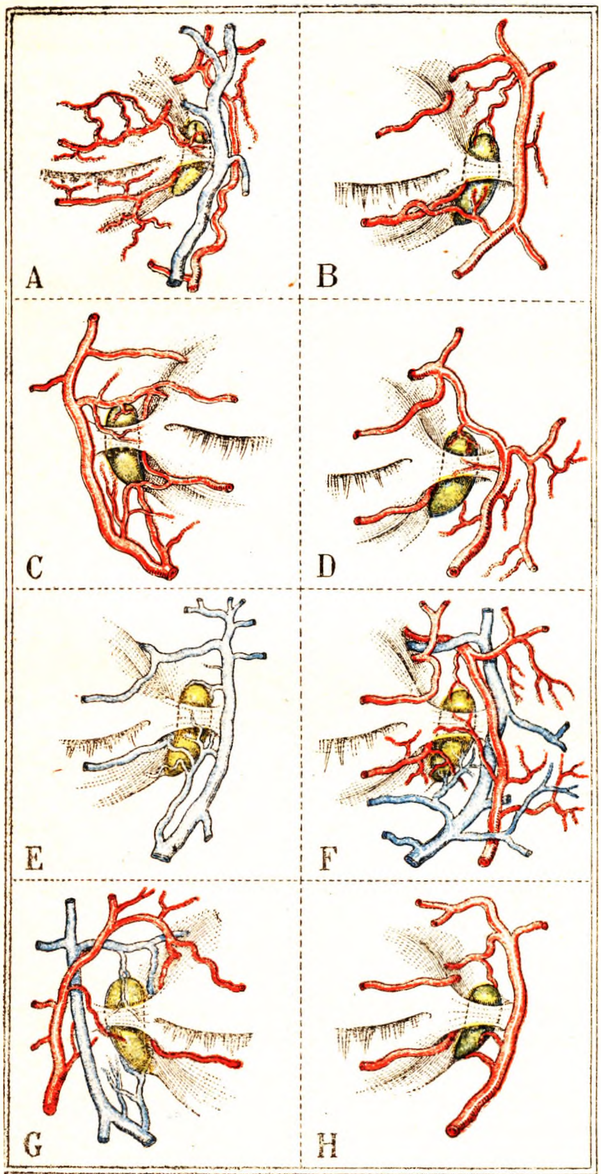


Fig. 634.
Rapports vasculaires du sac lacrymal.
Variétés de terminaison de l'artère angulaire (d'après Vadon).

α. L'artère angulaire, branche terminale de la faciale, a été bien étudiée par Rollet et son élève Vadon. Elle longe l'apophyse montante du maxillaire supérieur et passe vers l'angle supéro-interne de l'orbite, où elle s'abouche à plein canal avec la nasale provenant de l'ophtalmique. Les branches collatérales normales sont représentées dans la figure 634 : le petit rameau qui s'épanouit sur le côté du nez, la petite branche qui va en avant des sinus frontaux, la branche qui traverse la racine du nez et s'anastomose avec l'homologue du côté opposé. Généralement, un rameau se détache de la portion supérieure de l'angulaire et irrigue la coupole du sac.

Rollet signale deux anomalies : tantôt l'angulaire envoie une branche passant sur le tiers inférieur du sac qui va s'aboucher avec la palpébrale inférieure (fig. 634, B) ; un petit rameau naît de cette branche et se jette sur le sac ; tantôt une branche artérielle relie la palpébrale supérieure à l'angulaire, elle est presque tangente à la coupole du sac et envoie deux petits rameaux : un sur le sac et l'autre sur le tendon de l'orbiculaire (fig. 634, C).

La veine angulaire est située entre le sac lacrymal et l'artère angulaire ; elle longe le bord interne du sac, dont elle est distante de 3 millimètres environ. La figure 634, E, nous

montre une branche veineuse faisant une anse de la convexité de laquelle partent quatre veinules ; trois passent sur le sac, dont une s'anastomose avec la palpébrale inférieure.

β. Les vaisseaux palpébraux supérieurs envoient rarement des rameaux sur le sac. On voit sur la figure 634 des anastomoses entre l'artère palpébrale supérieure avec l'angulaire et la palpébrale inférieure. Au contraire, les vaisseaux palpébraux inférieurs sont directement en rapport avec le sac. L'artère palpébrale inférieure sort du septum au-dessous de l'orbiculaire, contre la paroi même du sac ; elle envoie souvent de petits rameaux au sac ou au canal nasal (fig. 634, F).

Ces recherches anatomiques nous montrent que, par une dissection attentive, le chirurgien peut faire l'ablation du sac lacrymal sans léser de vaisseaux importants. On doit éviter autant que possible la section de ces vaisseaux : ce n'est pas qu'on ait à redouter, comme jadis, des infections orbito-craniennes par thrombo-phlébite, mais l'hémorragie qui en résulte masque le champ opératoire. L'opérateur est gêné par une pince hémostatique en raison de la très petite incision cutanée et de la profondeur de la plaie. Il faut savoir que, dans cette région, un débridement vertical ne donne que peu de jour et qu'une incision menée horizontalement peut déterminer de l'ectropion.

b. *Veines.* — Les veines diffèrent sur le sac lacrymal et sur le canal nasal :

α. Sur le *sac lacrymal*, ce sont de simples veinules sans importance.

β. Sur le *canal nasal*, ce sont, au contraire, de nombreuses et grosses veines, apparaissant très nettement sur des coupes transversales entre la couche épithéliale et le périoste. Cet amas de canaux veineux, toujours béants et gorgés de sang, très rapprochés les uns des autres et reliés entre eux par de nombreuses anastomoses, rappelle exactement par sa disposition le tissu érectile que nous avons déjà décrit sur le cornet inférieur des fosses nasales et avec lequel, du reste, il se continue et se confond au niveau de l'orifice inférieur du canal nasal.

Au point de vue de ses relations, le réseau veineux du conduit lacrymo-nasal communique, *en bas* avec le réseau de pituitaire, *en haut* avec celui de l'ophtalmique et de la faciale.

c. *Lymphatiques.* — Le réseau lymphatique de la muqueuse des voies lacrymales est relié à celui des paupières en haut et à celui de la muqueuse des fosses nasales en bas. Le réseau du sac lacrymal aboutit à deux ou trois collecteurs qui se terminent, l'un dans un ganglion pré-auriculaire, les autres au ganglion sous-maxillaire.

Quant au réseau du canal nasal, il est probable qu'il emprunte les collecteurs du sac lacrymal en haut et ceux de la muqueuse des fosses nasales en bas.

d. *Nerfs.* — Quant aux nerfs des voies lacrymales, ils sont constitués par des filets extrêmement ténus et d'une dissection difficile. Ils proviennent du *nasal externe*, branche de l'ophtalmique.

CHAPITRE V

SENS DE L'OUIE

(OREILLE)

L'ouïe est celui de nos cinq sens qui nous fait percevoir les sons, avec leurs caractères variables d'intensité, de hauteur et de timbre. L'appareil anatomique qui lui est destiné a reçu, dans son ensemble, le nom d'*oreille* ou d'*organe de l'ouïe*.

L'organe de l'ouïe présente dans la série animale des variations profondes qui, ici comme ailleurs, sont la conséquence d'une adaptation aux milieux extérieurs. Chez un grand nombre d'invertébrés aquatiques (mollusques), ainsi que chez quelques poissons inférieurs, cet organe est fort simple : il se compose essentiellement d'une poche membraneuse (*otocyste*), remplie de liquide, dans l'intérieur de laquelle les filets terminaux du nerf auditif viennent se mettre en relation avec un système de cellules épithéliales garnies de cils vibratiles. Une pareille simplicité morphologique est en rapport, sans doute, avec le peu de développement que présente chez ces animaux le sens de l'ouïe. Mais elle résulte surtout de la facilité avec laquelle les ondes sonores se transmettent du liquide ambiant au liquide de la poche auditive, les deux milieux ayant l'un et l'autre une densité à peu près identique.

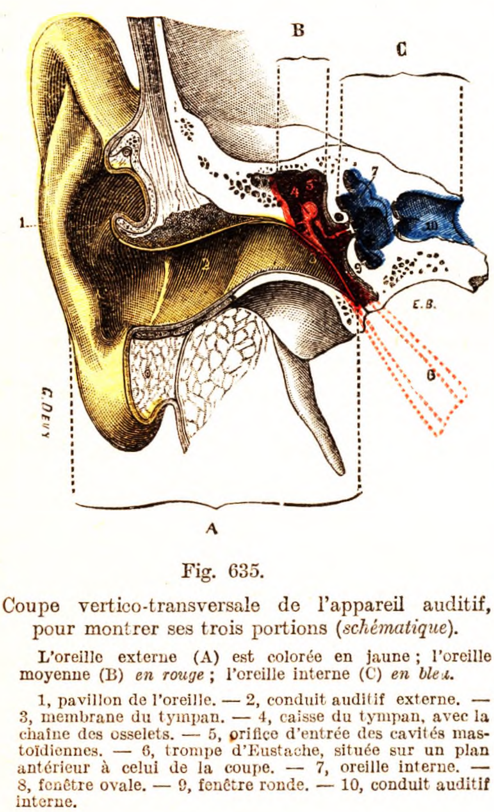


Fig. 635.

Coupe vertico-transversale de l'appareil auditif, pour montrer ses trois portions (*schématique*).

L'oreille externe (A) est colorée en jaune ; l'oreille moyenne (B) *en rouge* ; l'oreille interne (C) *en bleu*.

1, pavillon de l'oreille. — 2, conduit auditif externe. — 3, membrane du tympan. — 4, caisse du tympan, avec la chaîne des osselets. — 5, orifice d'entrée des cavités mastoïdiennes. — 6, trompe d'Eustache, située sur un plan antérieur à celui de la coupe. — 7, oreille interne. — 8, fenêtre ovale. — 9, fenêtre ronde. — 10, conduit auditif interne.

Chez les animaux à vie aérienne et tout particulièrement chez les mammifères, l'appareil auditif se complique, tout en se perfectionnant. Ce perfectionnement était rendu nécessaire par la faible conductibilité de l'air pour les ondes sonores et par la difficulté qu'éprouvent ces dernières à passer d'un milieu gazeux dans un milieu liquide. La poche primitive de tout à l'heure persiste, avec son rôle élevé d'appareil récepteur des sons ; mais elle s'est transformée en des vésicules multiples et de structure fort complexe qui, sous le nom de *labyrinthe* ou d'*oreille interne*, sont profondé-

ment situées dans l'épaisseur du rocher. Puis à cette partie essentielle est venu s'ajouter, à titre de partie accessoire, un long conduit qui, s'ouvrant en pleine atmosphère par son extrémité externe plus ou moins évasée, a pour destination de recueillir les ondes sonores et de les conduire jusqu'à l'oreille interne. Ce conduit surajouté a donc la signification d'un appareil de transmission. Un diaphragme membraneux, le tympan, le partage en deux parties fort inégales : 1° une portion externe, beaucoup plus grande, en rapport immédiat avec l'atmosphère, c'est l'*oreille externe* ; 2° une portion interne, fort étroite et directement appliquée contre le labyrinthe, c'est l'*oreille moyenne* ou *caisse du tympan.* Dans cette caisse, qui est remplie d'air comme le conduit de l'oreille externe, se développent un certain nombre d'*osselets* qui se disposent régulièrement les uns à la suite des autres. Ils forment ainsi, comme nous le verrons plus tard, une chaîne non interrompue, dont l'une des extrémités, l'externe, est intimement liée à la membrane du tympan et dont l'extrémité opposée se trouve en rapport immédiat avec le liquide labyrinthique.

Nous pouvons donc, au point de vue descriptif, diviser l'appareil de l'ouïe, chez l'homme, en trois segments (fig. 635) :

1° L'*oreille externe* ;

2° L'*oreille moyenne* ;

3° L'*oreille interne* ou *labyrinthe.*

Nous allons étudier successivement chacun de ces segments.

ARTICLE PREMIER

OREILLE EXTERNE

L'oreille externe comprend deux parties : 1° une partie externe, évasée en forme de cornet, le *pavillon* ; 2° une partie interne, qui fait suite à la précédente et affecte la forme d'un canal plus ou moins cylindrique, le *conduit auditif externe.*

§ 1. — Pavillon de l'oreille.

Le pavillon de l'oreille, vulgairement appelé *oreille*, est une expansion lamelleuse située sur les parties latérales de la tête, en avant de l'apophyse mastoïde, en arrière de l'articulation temporo-maxillaire, à une distance à peu près égale du petit angle de l'œil et de la protubérance occipitale externe. Il est compris d'ordinaire entre deux horizontales, dont l'une, la supérieure, serait menée par la queue des sourcils et dont l'inférieure passerait un peu au-dessous de la sous-cloison des fosses nasales. Sa hauteur est, en moyenne, de 60 à 65 millimètres ; sa largeur, de 25 à 35 millimètres.

Libre dans ses deux tiers postérieurs, le pavillon est solidement fixé à la tête par son tiers antérieur, qui se continue sans ligne de démarcation bien nette avec le conduit auditif externe. Son mode d'implantation est tel qu'il forme, avec la surface latérale de la tête, un angle à sinus dirigé en arrière. Cet angle, que nous appelons *angle céphalo-auriculaire*, mesure en moyenne 20 à 30°. Mais il présente, suivant les sujets, des variations d'amplitude fort étendues : entre les oreilles qui s'appliquent directement contre la paroi crânienne et celles qui s'en écartent en formant un angle voisin de 90° ou même le dépassant, se trouvent toutes les dispositions intermédiaires.

Le pavillon de l'oreille nous présente à étudier : 1° sa *conformation extérieure* ; 2° sa *constitution anatomique* ; 3° ses *vaisseaux* et *ses nerfs.*

Chez un grand nombre de mammifères placés au-dessous des primates, le pavillon auriculaire joue un rôle important dans l'audition et acquiert, de ce fait, un développement remarquable : chacun sait que, chez la chauve-souris oreillard, la surface de deux pavillons égale presque celle du corps tout entier. Quoique dégradé chez l'homme, le pavillon a encore une certaine importance fonctionnelle, en ce qu'il concourt, comme le démontrent nettement les expériences de SCHNEIDER, à diriger le conduit auditif et, de là, vers la membrane du tympan vers les ondes sonores qui viennent le frapper et se réfléchir à sa surface.

A. — CONFORMATION EXTÉRIEURE.

La lame élastique qui constitue le pavillon de l'oreille revêt la forme d'un ovale à grand axe à peu près vertical et à grosse extrémité dirigée en haut. On lui considère une *face externe*, une *face interne* et une *circonférence* :

1° **Face externe.** — La face externe regarde obliquement en dehors, en avant et un peu en bas. Elle nous présente un grand nombre de saillies et de dépressions qui lui donnent un aspect fort irrégulier et caractéristique.

A. CONQUE. — Tout d'abord nous apercevons à sa partie moyenne une excavation profonde, connue sous le nom de *conque*. C'est une dépression en forme d'entonnoir, dont le fond, dirigé en dedans, se continue directement avec le conduit auditif externe. Elle mesure, en moyenne, 20 à 25 millimètres de hauteur sur 15 à 18 millimètres de largeur.

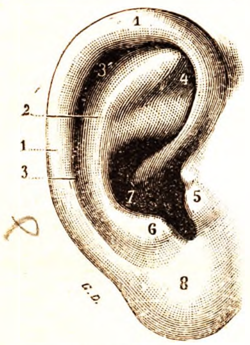


Fig. 636.
Pavillon de l'oreille (face externe).

1, hélix. — 2, anthélix. — 3,3', gouttière de l'hélix. — 4, fossette de l'anthélix ou fossette triangulaire ou encore fossette scaphoïde. — 5, tragus. — 6, antitragus. — 7, cavité de la conque. — 8, lobule.

B. SAILLIES DISPOSÉES AUTOUR DE LA CONQUE. — Tout autour de la conque, et la délimitant, se disposent quatre saillies, l'*hélix*, l'*anthélix*, le *tragus*, et l'*antitragus*.

a. *Hélix.* — L'hélix (fig. 636, 1) est la bordure du pavillon. Il prend naissance dans la cavité de la conque par une extrémité plus ou moins amincie, la *racine de l'hélix* qui divise cette cavité en deux parties : l'une supérieure, plus étroite et de forme ovalaire ; l'autre inférieure, beaucoup plus grande et revêtant une forme triangulaire. C'est dans cette dernière partie que vient s'ouvrir le conduit auditif externe.

Parti de la conque, il contourne en demi-cercle la partie supérieure de l'oreille et redescend alors jusqu'à la partie postéro-inférieure de la conque, où il se termine par une extrémité plus ou moins effilée, appelée *queue de l'hélix*. Dans la plus grande partie de son étendue, l'hélix se renverse en dehors vers le centre du pavillon, en délimitant, au-dessous de sa portion ainsi réfléchie ou enroulée sur elle-même, une gouttière demi-circulaire, connue sous le nom de *gouttière de l'hélix* (fig. 636, 3'). Cette gouttière, qui varie tout naturellement avec le degré d'enroulement de l'hélix, fait suite, en avant, à la partie supérieure de la conque ; en arrière, elle s'atténue graduellement et finit par disparaître au niveau de la queue de l'hélix.

b. *Anthélix.* — L'anthélix (fig. 636, 2) comble l'espace qui sépare l'hélix de la conque. Cette saillie prend naissance en avant et un peu au-dessus de la queue de l'hélix. De là, elle se porte verticalement en haut en s'élargissant et se divise bientôt en deux branches : l'une supérieure (ou postérieure), arrondie et mousse, qui se porte obliquement vers le point où l'hélix, changeant de direction, cesse d'être vertical pour devenir horizontal ; l'autre inférieure (ou antérieure), qui se porte directement d'arrière en avant, en formant la limite supérieure de la conque. Les deux branches de l'anthélix se terminent l'une et

l'autre dans la gouttière de l'hélix. L'espace angulaire qui résulte de leur écartement réciproque se déprime en une fossette plus ou moins profonde : c'est la *fossette de l'anthélix* (4), encore appelée, en raison de sa forme, *fossette triangulaire* du pavillon. On la désigne encore sous le nom de *fossette scaphoïde* ou *naviculaire.*

c. *Tragus.* — Le tragus (fig. 636, 5) est une saillie lamelleuse de forme triangulaire, située à la partie antérieure de la conque, un peu au-dessous de l'hélix, dont il est séparé par un sillon généralement très marqué, le *sillon antérieur de l'oreille* (*incissura tragohelicina* de quelques anatomistes). Il s'avance à la manière d'un opercule au-devant du conduit auditif externe et le dissimule à l'œil d'une façon à peu près complète : aussi recommande-t-on de récliner le tragus en avant, toutes les fois que l'on veut explorer le fond de la conque et le conduit qui lui fait suite. — La *base* du tragus, cachée par les téguments, se continue avec la partie cartilagineuse du conduit auditif externe. — Son *sommet*, arrondi et mousse, se dirige en arrière et en dehors. Ce sommet est constamment tronqué et atteint même, sur bien des sujets, les proportions d'un véritable bord. Le plus souvent, du moins chez l'adulte et chez le vieillard, le tragus présente un double sommet (fig. 637) : l'un inférieur, plus volumineux, qui appartient au tragus proprement dit (3) ; l'autre supérieur, qui est placé immédiatement au-dessous du sillon antérieur de l'oreille, c'est le *tuberculum supra-tragicum* de His (6). Ce tubercule est facilement perçu par le doigt, alors même qu'il est peu visible : lorsqu'il est bien développé, il donne au tragus une configuration nettement quadrangulaire. — La *face externe* du tragus, plane ou légèrement convexe, se continue avec la peau de la face. — Sa *face interne*, légèrement concave, regarde la cavité de la conque. Elle présente d'ordinaire, chez l'adulte et chez le vieillard, un petit bouquet de poils (*barbula hirci*), qui, en s'étalant au-devant du conduit auditif, semble avoir pour destination d'arrêter à l'entrée de ce dernier les corps étrangers qui flottent dans l'atmosphère.

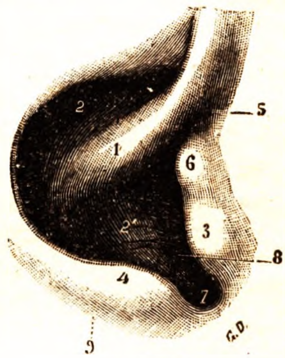


Fig. 637.

La conque et son pourtour.

1, racine de l'hélix. — 2, 2', partie supérieure et partie inférieure de la conque. — 3, tragus. — 4, antitragus. — 5, sillon antérieur de l'oreille. — 6, *tuberculum supratragicum* de His. — 7, échancrure de la conque. — 8, poils du tragus. — 9, sillon supra-lobulaire.

d. *Antitragus.* — L'antitragus (fig. 636, 6), comme son nom l'indique, se dresse en face du tragus, à la partie postérieure et inférieure de la conque. C'est, dans la plupart des cas, une saillie ovoïde ou piriforme, dont la grosse extrémité est dirigée en bas et en avant. Sa surface est fortement convexe, ordinairement lisse et unie. En arrière et en haut, un sillon transversal, plus ou moins marqué suivant les sujets, sépare l'antitragus de l'origine de l'anthélix. En avant et en bas, il est nettement délimité, du côté du tragus, par une échancrure profonde à concavité dirigée en haut et en arrière : c'est l'*échancrure de la conque* (*incissura intertragica* de certains anatomistes).

C. Lobule de l'oreille. — La conque et les différentes saillies que nous venons de décrire forment les quatre cinquièmes supérieurs environ de la face externe du pavillon. Le cinquième inférieur est constitué par une formation molle et flaccide, que l'on désigne sous le nom de *lobule de l'oreille.* Le lobule, qui n'est qu'un repli de la peau, sans interposition d'une lame cartilagineuse, est situé immédiatement au-dessous de la queue de l'hélix, du tragus et de l'antitragus. Tantôt il se continue avec ces différentes saillies sans ligne de démarcation aucune ; tantôt il en est séparé par un sillon horizontal plus ou moins marqué, que l'on désigne sous le nom de *sillon supra-lobulaire.*

Le lobule de l'oreille est très variable dans sa forme : il est, suivant les cas, triangulaire, quadrilatère, demi-circulaire, semi-ellipsoïde. Il est aussi très variable dans ses dimensions : sa hauteur moyenne est de 10 à 12 millimètres.

C'est aux lobules artificiellement perforés que l'on suspend les ornements, connus sous le nom de *pendants*, *pendeloques* ou *boucles d'oreilles*. Dans nos races civilisées, ces ornements sont toujours légers et ne modifient que peu ou point la morphologie du pavillon. Chez quelques peuplades sauvages, au contraire, notamment chez les habitants des îles Marquises, ce sont des masses pesantes en métal, en ivoire ou en coquillage : sous leur influence, on voit le lobule s'allonger peu à peu dans le sens vertical et descendre parfois jusqu'aux épaules.

2° **Face interne.** — La face interne du pavillon, encore appelée *face mastoïdienne*, regarde en dedans et un peu en arrière. Elle est, comme la face externe, fort inégale.

Ces inégalités sont exactement les mêmes que celles de la face externe. Mais elles sont inversement configurées : c'est-à-dire que les saillies que l'on constate sur l'une des deux faces répondent à des dépressions sur la face opposée, et vice versa. Parmi les saillies, nous mentionnerons seulement la *convexité de la conque*, qui est la plus importante et qui est circonscrite en dehors par une gouttière semi-circulaire répondant à l'anthélix.

La face interne du pavillon est nettement délimitée en haut, en bas et en arrière par la circonférence. En avant, elle a pour limite un sillon demi-circulaire, à concavité antérieure, que l'on pourrait appeler *sillon céphalo-auriculaire*. C'est au-devant de ce sillon que le pavillon contracte adhérence avec la parfoi latérale du crâne.

3° **Circonférence.** — La circonférence du pavillon sert de limite respective à la face externe et à la face interne. Elle a une forme ovalaire, comme le pavillon lui-même, et se trouve constituée par des parties déjà connues, qu'il nous suffira d'énumérer. Si nous suivons cette circonférence de bas en haut, à partir du sillon antérieur de l'oreille, nous rencontrons successivement : 1° la portion ascendante, la portion horizontale et la portion descendante de l'hélix ; 2° un angle rentrant, qui répond à l'union de l'hélix et du lobule, et que nous désignerons, pour cette raison, sous le nom d'*angle hélico-lobulaire* ; 3° le pourtour du lobule, configuré en demi-cercle ; 4° le bord libre du tragus ; 5° enfin, le *tuberculum supratragicum* de His, qui forme la lèvre inférieure du sillon antérieur de l'oreille et qui nous ramène ainsi à notre point de départ.

Variétés. — Les variations anatomiques du pavillon auriculaire sont tout aussi nombreuses qu'elles sont fréquentes, et nous devons nous contenter ici, dans un livre essentiellement classique, de signaler seulement les principales, renvoyant le lecteur, pour des descriptions plus complètes, aux mémoires spéciaux qui sont indiqués ci-dessous.

A. Principales variations du pavillon auriculaire. — Ces variations portent : 1° sur les *dimensions* du pavillon ; 2° sur sa *direction* ; 3° sur sa *forme*.

a. *Variations portant sur les dimensions, indice auriculaire.* — Les dimensions du pavillon varient beaucoup suivant les sujets et suivant les races.

On distingue tout d'abord, en ne tenant compte que des longueurs absolues, les *grandes oreilles*, les *petites oreilles*, les *oreilles moyennes*. Schwalbe, à ce sujet, a divisé les races humaines en quatre groupes, savoir : 1° *macrotie*, longueur du pavillon 65 millimètres et au-dessus (Patagoniens, Indiens d'Amérique) ; 2° *mésotie*, longueur 60 à 65 millimètres (Européens, race jaunes) ; 3° *microtie*, longueur 54 à 60 millimètres (Australiens, nègres en général) ; 4° *hypermicrotie*, longueur 54 millimètres et au-dessous (Nubiens, Hottentots, Boschimans).

On distingue aussi, en tenant compte non plus des dimensions absolues, mais du rapport de la largeur à la longueur, les *oreilles longues* et les *oreilles larges*. Ce dernier rapport constitue l'*indice auriculaire*. Il s'obtient en divisant la largeur par la longueur et en multipliant le quotient ainsi obtenu par 100 :

$$\textit{Indice auriculaire} \text{ de Topinard} = \frac{\text{largeur}}{\text{longueur}} \times 100, \textit{ ou bien } \frac{\text{largeur} \times 100}{\text{longueur}}.$$

Si nous nous en rapportons aux mensurations de TOPINARD, malheureusement trop peu nombreuses, nous constatons que l'indice auriculaire a son minimum dans les races jaunes ; viennent ensuite les Européens, que caractérisent les indices moyens, et enfin les Nègres, où l'indice atteint son maximum. L'indice continue ensuite à grandir en passant des nègres aux anthropoïdes et de ces derniers aux singes inférieurs, comme l'indiquent les chiffres suivants : chez le gorille, 69,1 ; chez le chimpanzé, 71,1 ; chez l'orang, 83,1 ; chez le cebus, 81 ; chez le macaque, 88 ; chez le cercopithèque, 90,5.

L'indice auriculaire, tel qu'il a été formulé par TOPINARD, est excellent quand il s'agit de l'homme. Mais il ne saurait être conservé pour une étude d'anatomie comparative portant à la fois sur l'homme et les animaux à longues oreilles. Chez ces derniers, en effet, la longueur et la largeur du pavillon ne répondent nullement aux dimensions homonymes du pavillon humain, telles qu'on les mesure avec la méthode de TOPINARD. Comme l'a démontré SCHWALBE, la largeur de l'oreille chez les animaux a pour homologue chez l'homme la *base de l'oreille*, c'est-à-dire la distance *aa*, qui sépare son attache supérieure de son attache inférieure ; quant à sa longueur, elle répond non pas au diamètre vertical maximum, mais bien à la ligne *bb'*, qui, du bord libre du tragus, se porte vers cette région de l'hélix où se développe le tubercule de Darwin (voy. plus bas). Dès lors, SCHWALBE substitue à l'indice de TOPINARD, appelé par lui *indice physiognomique*, l'indice suivant, auquel il donne le nom d'*indice morphologique* :

$$\textit{Indice auriculaire de } \textsc{Schwalbe} = \frac{\text{base}}{\text{longueur}} \times 100, \textit{ ou bien } \frac{\text{base} \times 100}{\text{longueur}}.$$

Ce dernier indice, applicable à la fois aux hommes et aux animaux, a donné à SCHWALBE les chiffres suivants : il est de 20,3 chez le Lepus curriculus ; de 27,6 chez l'Antilope leucoryx ; de 35,4 chez le Sus scrofa ; de 58,8 chez le Felis catus ; de 84 chez le Gynocephalus baboin ; de 93 chez le Macacus rhesus ; de 106 chez le Troglodytes niger ; de 125 chez le Gorille ; de 155 chez l'homme. Comme on le voit, en comparant ces différents chiffres, l'homme est, de tous les animaux, celui qui a le plus grand indice morphologique, ce qui veut dire qu'il est celui qui, relativement, a les oreilles les plus larges, ou, ce qui revient au même, les moins longues.

b. *Variations portant sur la direction.* — Le pavillon s'incline sur la face latérale de la tête suivant un angle ouvert en arrière, qui est l'*angle céphalo-auriculaire.* Cet angle se réduit à un chiffre plus ou moins voisin de 0 ou même à 0 sur les sujets qui ont les oreilles immédiatement appliquées contre la tête. Par contre, sur certains sujets, il atteint ou dépasse 90°. Dans ce dernier cas, les pavillons sont orientés dans le sens frontal et rappellent assez bien, quand on les regarde de face, les deux anses que l'on voit sur les côtés de nos vases culinaires appelés marmites : de là le nom d'*oreilles en anse* que les criminalistes donnent aujourd'hui, après LOMBROSO, à cette variété de l'oreille humaine.

c. *Variations portant sur la forme.* — Les variations morphologiques du pavillon de l'oreille sont aussi nombreuses que variées. Nous indiquerons seulement les plus fréquentes. Ce sont :

α. *Pour l'hélix :* 1° l'absence d'enroulement de sa partie postérieure et même de sa partie supérieure ; 2° l'anastomose de la racine de l'hélix ou l'anthélix ; la division de cette racine de l'hélix en deux ou même trois branches.

β. *Pour l'anthélix :* 1° son extrême petitesse ou même son absence complète ; 2° l'absence de sa branche de bifurcation postérieure ; 3° le dédoublement de cette branche de bifurcation postérieure, amenant naturellement la formation d'une fossette surnuméraire.

γ. *Pour le tragus et l'antitragus :* 1° leur atténuation ou leur absence complète ; 2° la division de l'antitragus en deux tubercules ; 3° la direction verticale ou horizontale de l'échancrure de la conque ; 4° l'absence de cette échancrure.

δ. *Pour le lobule :* 1° son extrême petitesse (*lobule sessile*) ; 2° son développement vertical fort exagéré ; 3° l'adhérence plus ou moins étendue de son bord antérieur aux téguments de la face (*lobule palmé*) ; 4° sa division en deux parties, l'une antérieure, l'autre postérieure : ISRAEL, qui a signalé, en 1890, deux cas de cette malformation, la rattache à un arrêt de développement. Au lieu et place d'une incisure complète, on rencontre quelquefois un simple sillon vertical, se terminant ordinairement par une échancrure.

Nous nous arrêterons là dans l'énoncé des variations que peut subir la morphologie du pavillon auriculaire, renvoyant pour plus de détail aux mémoires spéciaux et aux principaux traités de psychiatrie et de médecine légale.

B. PRINCIPAUX TYPES D'OREILLES MALFORMÉES. — Les différentes malformations du pavillon que nous venons d'indiquer, soit par elles-mêmes, soit en s'associant avec d'autres, constituent en morphologie auriculaire un certain nombre de types que nous allons rapidement énoncer et définir :

Oreille de Blainville. — Caractérisée par l'asymétrie des deux pavillons.

Oreille de Morel. — La partie supérieure de l'oreille, non renversée en dehors, est plate et, d'autre part, plus ou moins saillante en haut et en arrière (fig. 643) : c'est l'*oreille de macaque.*

Oreille de Wildermuth n° 1. — Anthélix proéminent, effaçant et recouvrant plus ou moins l'hélix.

Oreille de Wildermuth n° 2. — Lobule peu développé ou même absent (fig. 638) ; la branche supérieure de l'anthélix se fond plus ou moins avec un hélix élargi : c'est l'*oreille d'Aztèque.*



Fig. 638.

Oreille d'Aztèque de Wildermuth n° 2 (d'après Fréd. PATERSON).

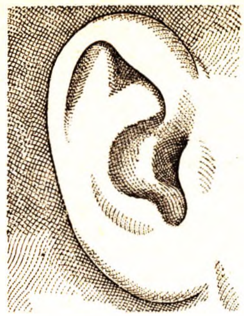


Fig. 639.

Oreille de Stahl n° 1 (d'après Fréd. PATERSON).

Oreille de Stahl n° 1. — L'hélix (fig. 639), très élargi dans sa portion antéro-supérieure, recouvre en partie la fossette scaphoïde de l'anthélix ; sa partie inférieure est absente ou plutôt non recourbée en avant, non ourlée.

Oreille de Stahl n° 2. — La fourche crurale (bifurcation de l'anthélix) est grande et large. Ses deux branches, principalement la supérieure, présentent des divisions surnuméraires (fig. 619).

Oreille de Stahl n° 3. — Caractérisée (fig. 640) par les malformations suivantes : le lobule est absent ; la cavité de la conque est peu marquée, presque nulle ; la fossette scaphoïde est superficielle, peu accusée par conséquent ; les trois saillies de l'hélix, de l'anthélix et de l'antitragus sont plus ou moins fusionnées.

Oreille de Darwin. — Elle a pour caractéristique anatomique (fig. 642) la présence, à la partie postéro-supérieure du rebord du pavillon, d'une saillie spéciale, qui constitue le tubercule de Darwin et que nous allons maintenant décrire.

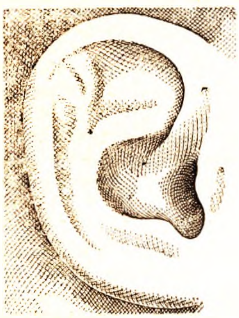


Fig. 640.

Oreille de Stahl n° 2 (d'après Fréd. PATERSON).

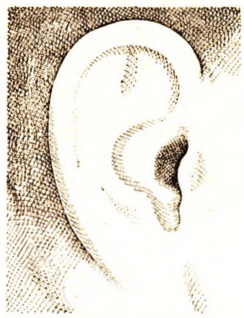


Fig. 641.

Oreille de Stahl n° 3 (d'après Fréd. PATERSON).

C. TUBERCULE DE DARWIN. — Des nombreuses anomalies morphologiques que peut présenter le pavillon, l'une des plus intéressantes est une saillie, plus ou moins accentuée, qui apparaît sur le bord libre de l'hélix au niveau de sa partie postéro-supérieure. Cette saillie, qui a été signalée pour la première fois par DARWIN et qui depuis porte son nom (*tubercule de Darwin*), affecte tantôt la forme d'un simple tubercule arrondi et mousse, tantôt celle d'une petite lamelle triangulaire. Dans la grande majorité des cas, lorsque l'hélix est normalement replié ou *ourlé*, le tubercule de Darwin regarde en bas et en avant (fig. 643, 1). Mais, quand la portion de l'hélix qui le supporte ne s'est pas repliée par suite d'un arrêt de développement, la saillie anormale regarde en haut et en arrière, et l'oreille, dans ce cas, se termine réellement en pointe comme chez les animaux (fig. 642, 1). Cette dernière disposition nous indique nettement quelle est la signification anatomique du tubercule de Darwin : qu'il siège sur un hélix ourlé ou sur un hélix non ourlé, il est toujours l'*homologue de la pointe* plus ou moins aiguë par laquelle se termine le pavillon chez les animaux à longues oreilles.

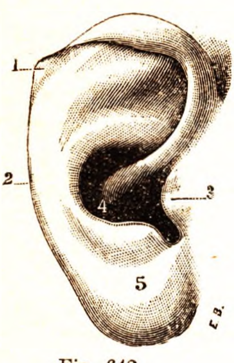


Fig. 642.

Tubercule de Darwin, regardant obliquement en avant et en bas sur un hélix normalement ourlé (forme la plus commune).

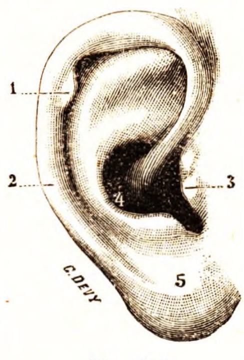


Fig. 643.

Tubercule de Darwin, regardant en arrière et en haut sur un hélix incomplètement ourlé (oreille en pointe ou *oreille de Morel*).

1, tubercule de Darwin. — 2, bord postérieur de l'hélix normalement ourlé dans la figure 642, non ourlé dans la figure 643. — 3, tragus. — 4, conque. — 5, lobule.

CHIARUGI, en 1889, a apporté un nouvel argument en faveur de l'homologie du tubercule de DARWIN et de la pointe des animaux à longues oreilles. On sait que, chez ces derniers, les poils du pavillon, tant sur la face externe que sur la face interne, se

dirigen 1tous du côté de la pointe. Or le pavillon de l'oreille humaine nous présente sur sa face externe deux courants de poils, lesquels se rencontrent toujours, quand le tubercule de Darwin existe, au niveau même de ce tubercule. C'est encore vers ce tubercule que se dirigent les poils de la face interne et il en résulte parfois une sorte de touffe qui est bien évidente quand on regarde l'hélix par sa convexité.

Le tubercule de Darwin, anormal chez l'homme, existe normalement chez un certain nombre de singes, notamment chez le cercopithèque, chez le macaque et chez le cynocéphale. Il devient ainsi un caractère pithécoïde et acquiert toute la valeur des anomalies dites *réversives*. Nous représentons dans les figures ci-dessus le pavillon du cercopithèque (fig. 644) et du macaque (fig. 645) ; sur l'une et l'autre, le tubercule de Darwin est indiqué par le chiffre 1. Chez le cercopithèque, c'est un simple tubercule, occupant comme chez l'homme la partie postéro-supérieure de l'hélix. Chez le macaque, c'est une saillie plus prononcée, mais présentant la même situation : ce qui la distingue surtout de la saillie homologue du cercopithèque, c'est que, au-dessous d'elle, le bord postérieur du pavillon est concave, tandis que, chez le cercopithèque, il est droit ou même légèrement convexe.

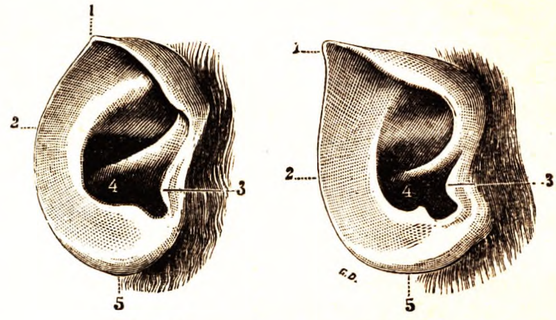


Fig. 644. Pavillon du Cercopithecus callithricus.

Fig. 645. Pavillon auriculaire du Macacus rhesus.

1, tubercule de Darwin. — 2, bord postérieur de l'hélix. — 3, tragus. — 4, conque. — 5, partie inférieure au pavillon.

Les recherches de Schwalbe sur le développement du pavillon sont venues nous démontrer, d'autre part, que le tubercule de Darwin existe constamment chez l'embryon. Au cinquième mois de la vie intra-utérine, le bord de l'hélix n'est pas encore ourlé et nous présente alors trois angles (fig. 646, A) : un angle supérieur (*a*), un angle postéro-inférieur (*c*) et un angle postéro-supérieur (*b*) ; c'est ce dernier qui répond au tubercule de Darwin de l'adulte. Chez l'embryon de dix mois, l'hélix commence à s'enrouler et cet enroulement débute toujours par la partie antérieure : ce premier enroulement effectué (fig. 646, B), le pavillon rappelle exactement le type du cercopithèque. On rencontre même parfois, sur des embryons de même âge, la concavité du bord postérieur de l'oreille et, par cela même, le type du macaque (fig. 646, C). Que l'enroulement de l'hélix s'arrête à ce stade, on aura la disposition de l'adulte représentée plus haut dans la figure 642 ; cette disposition est relativement rare. Le plus souvent, l'enroulement continue à s'effectuer sur toute l'étendue de l'hélix et, de ce fait, le tubercule de Darwin change d'orientation : au lieu de se diriger en arrière comme tout à l'heure, il regarde maintenant en avant et ainsi se trouve réalisée la disposition représentée dans la figure 643, disposition qui est la plus commune.

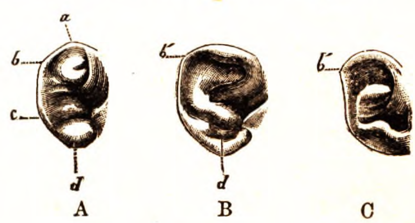


Fig. 646.

Développement de l'oreille humaine (d'après Schwalbe)
A, embryon dans le deuxième moitié du 5e mois ;
B, le même au sixième mois (type du cercopithèque) ;
C, le même au sixième mois (type du macaque).

a, angle supérieur. — *b*, angle postéro-supérieur. — *b'*, tubercule de Darwin. — *c*, angle postérieur. — *d*, lobule.

En résumé, les malformations du pavillon peuvent être groupées de la façon suivante (H. Fischer) :

a. Hypertrophie du lobule ;
b. Hypertrophie de la partie haute du pavillon ;
c. Hélix hypertrophié, déplissé ; saillie plus accusée de l'anthélix ; hélix formant un grand ourlet ;
d. Développement exagéré du tubercule de Darwin ;
e. Tragus double ;
f. Grand développement de la cavité de la conque.

D. Valeur anthropologique des anomalies du pavillon. — Dans ces derniers temps, les anomalies du pavillon de l'oreille ont excité l'attention des médecins aliénistes et criminalistes et pour certains d'entre eux, au nombre desquels nous citerons Morel, Lombroso, Frigerio, Gradenigo, Schwalbe, Paterson, etc., ces anomalies ont été considérées comme les caractères extérieurs d'une dégradation intellectuelle ou morale. De là ces statistiques nombreuses faites dans les asiles d'aliénés et dans les prisons, tendant toutes à démontrer que les dispositions anormales du pavillon sont excessivement nombreuses chez les aliénés et les criminels. En ce qui concerne ces derniers, Lombroso

nous fournit les chiffres suivants relativement à la fréquence de l'anomalie dite *oreille en anse*. Sur 400 sujets examinés, il a constaté:

	Oreille en anse.	Non en anse.
	—	—
Chez les voleurs	81	153
— escrocs	17	23
— violateurs	8	2
— voleurs de grands chemins	2	8
— homicides	4	6
— auteurs de blessures	37	53
Soit	37,25 p. 100	62,75 p. 100

Ces chiffres sont certainement trop élevés. A la suite de recherches analogues portant sur 500 sujets, Marro n'a observé l'oreille en anse que dans 7,8 p. 100 des cas ; le maximum est de 15 p. 100 chez les vagabonds et le minimum de 2 p. 100 chez les violateurs.

Mais si les anomalies du pavillon sont très fréquentes chez les aliénés et chez les criminels, le sont-elles davantage chez eux que chez les sujets sains d'esprit et à conscience nette ? Toute la question est là, et elle ne peut être résolue, on le conçoit, que par des statistiques comparatives faites par des esprits impartiaux, les unes sur des aliénés et des criminels, les autres en dehors des asiles et des prisons. Or ces statistiques comparatives font encore à peu près complètement défaut. Entreprises en dehors de toute idée préconçue par le même observateur et sur des sujets de même âge (ces deux dernières conditions ont, dans l'espèce, une importance capitale !), elles établiront sans doute que les anomalies du pavillon se rencontrent dans l'un et dans l'autre cas avec une fréquence égale et qu'en conséquence elles n'ont pas plus de valeur au point de vue de l'anthropologie criminelle que le dédoublement de la première frontale, lequel, comme nous l'avons déjà vu (voy. Cerveau), s'observe tout aussi fréquemment sur les sujets de nos hôpitaux que sur les criminels de nos prisons. Nous sommes heureux de rapporter ici, en faveur de cette opinion, l'observation de Lannois qui, après avoir examiné en 1887 à la prison Saint-Joseph de Lyon un certain nombre de détenus, déclare nettement que tous les pavillons étudiés par lui ne lui ont pas présenté plus d'anomalies qu'on aurait pu en trouver chez un certain nombre de sujets à conscience nette et sans casier judiciaire. Fère, de son côté, a noté la parité, chez les *aliénés* et les personnes dites *saines*, des différentes malformations auriculaires que l'on a considérées depuis comme des stigmates de dégénérescence. Tout récemment (1909), Mac Auliffe, ayant examiné comparativement à ce point de vue 100 assassins ou meurtriers, 100 élèves du cours d'identité judiciaire (à Paris) et 100 visiteurs du service anthropométrique, est arrivé à ces conclusions, parfaitement concordantes avec les nôtres, que « les honnêtes gens ont l'oreille aussi mal ourlée que les assassins et que les signes qu'on a décrits comme stigmates de dégénérescence se rencontrent *avec la même fréquence* dans toutes les classes de la société ».

Un fait sur lequel les anthropologistes sont beaucoup mieux d'accord, c'est la transmission héréditaire des anomalies du pavillon. Ces anomalies deviennent parfois de véritables *dispositions familiales*, se perpétuant de générations en générations avec une ténacité extrême. Cette ténacité est telle qu'un membre de la Société d'anthropologie a pu dire, avec un peu d'exagération sans doute : « Donnez-moi une oreille et j'en retracerai la paternité. » Les observations de transmission héréditaire de certaines dispositions anormales siégeant sur le pavillon sont nombreuses. L'une des plus intéressantes et en même temps des plus instructives à cet égard est celle qui a été rapportée par Laloy. Il s'agit d'un arrêt de développement du pavillon, lequel se trouvait réduit pour ainsi dire à la concavité de la conque. Or cette anomalie avait persisté durant quatre générations au moins : sur 26 membres de la famille, 12 la présentaient avec des caractères entièrement semblables. Dans tous les cas, sauf un, la malformation était bilatérale.

B. — Constitution anatomique.

Envisagé au point de vue de sa structure, le pavillon de l'oreille comprend : 1° une lame fibro-cartilagineuse, le *cartilage de l'oreille*, qui forme pour ainsi dire son squelette ; 2° des *ligaments*, qui en assurent la forme et le maintiennent en position ; 3° des *muscles* destinés à le mouvoir ; 4° un *revêtement cutané*.

1° Cartilage. — Le cartilage de l'oreille (fig. 647 et 648) est une lame mince et élastique, occupant toute l'étendue du pavillon, à l'exception du lobule, lequel est constitué par un simple repli cutané.

A. Conformation extérieure. — Envisagé au point de vue de sa conformation extérieure, le cartilage auriculaire reproduit fidèlement, sur l'une et l'autre de ses

deux faces, toutes les inégalités que nous avons décrites plus haut sur le pavillon. Il présente, en outre, les quelques particularités suivantes :

α. En avant, au niveau du point où l'hélix sort de la conque et se redresse pour devenir ascendant, il existe une petite saillie en forme d'épine qui se dirige en bas et en avant, immédiatement au-dessus du tragus : c'est l'*épine* ou *apophyse de l'hélix* (fig. 647, 1'). Elle mesure 2 à 3 millimètres de longueur et donne insertion, comme nous le verrons tout à l'heure, à trois muscles du pavillon.

β. Le bord libre de l'hélix, remarquable par sa minceur, nous présente, quand il est dépouillé de son enveloppe cutanée, une série de petites dépressions ou *échancrures*, qui lui donnent un aspect irrégulièrement dentelé. Ces échancrures sont très variables suivant les sujets. Elles font souvent défaut.

γ. En arrière, au niveau du point où l'anthélix se continue avec la queue de l'hélix, le cartilage s'isole et se prolonge en bas sous la forme d'une languette plus ou moins longue : c'est la *languette caudale de l'hélix et de l'anthélix* (fig. 647, 4). Elle est séparée de l'antitragus par une échancrure triangulaire à sommet supérieur, que l'on pourrait appeler la *fissure postérieure* du cartilage de l'oreille (*fissura antitrago-helicina de* SCHWALBE).

δ. Sur la face interne ou cranienne (fig. 648), les deux saillies, qui répondent à la conque et à la fossette triangulaire, sont plus marquées sur la lame cartilagineuse que sur une oreille encore revêtue de ses téguments. Ces deux saillies sont séparées l'une de l'autre par un sillon transversal, le *sillon transversal de l'oreille*, qui répond à la branche inférieure de l'anthélix. Au-dessous de ce sillon et à la partie moyenne de la saillie de la conque, nous rencontrons un épaississement linéaire du cartilage, affectant une direction à peu près verticale (2') et occupant presque toute la hauteur de la conque : cet épaississement linéaire, qui forme une sorte de crête rugueuse, est connu sous le nom de *ponticule*. Il répond à l'insertion du muscle auriculaire postérieur.

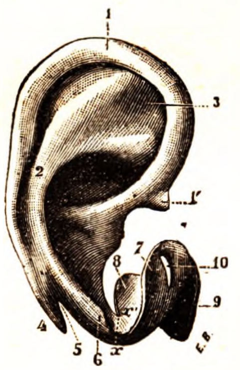


Fig. 647.
Le cartilage auriculaire isolé, vu par sa face externe.

1, repli de l'hélix, avec : 1', l'apophyse de l'hélix. — 2, saillie de l'anthélix. — 3, fossette triangulaire. — 4, languette caudale de l'hélix et de l'anthélix. — 5, fissure postérieure du cartilage. — 6, antitragus. — 7, tragus. — 8, cartilage du conduit auditif externe. — 9, son extrémité externe, répondant à la partie osseuse. — 10, une incisure de Santorini. — *xx'*, isthme du cartilage auriculaire (en *x* se trouve l'échancrure de la conque ; en *x'*, l'*incisure terminalis*).

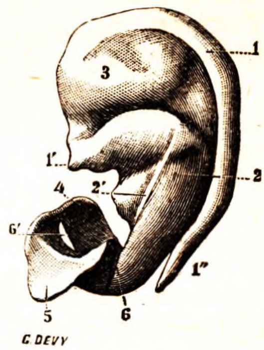


Fig. 648.
Le cartilage auriculaire isolé, vu par sa face interne.

1, saillie de l'hélix, avec : 1', l'apophyse de l'hélix. — 2, saillie de la conque, avec : 2', ponticule. — 3, saillie volumineuse et allongée transversalement, répondant à la fossette naviculaire : au-dessous d'elle, entre elle et la saillie de la conque se voit un sillon de même direction, le sillon transversal. — 4, lame du tragus. — 5, extrémité interne du cartilage du conduit auditif. — 6, *incisura terminalis*. — 6', une incisure de Santorini.

Le cartilage du pavillon appartient, par sa structure, au groupe des cartilages élastiques ou réticulés.

2° **Ligaments.** — Les ligaments du pavillon de l'oreille sont de deux ordres : les uns, *ligaments extrinsèques*, unissent le pavillon aux régions voisines ; les autres, *ligaments intrinsèques*, relient entre elles les différentes parties du pavillon.

A. LIGAMENTS EXTRINSÈQUES. — Au nombre de deux, les ligaments extrinsèques se distinguent en *antérieur* et *postérieur* :

α. Le *ligament antérieur* s'insère, en avant, sur le tubercule zygomatique et sur la portion de l'aponévrose temporale qui est située au-dessus de ce tubercule. De là, il se porte en arrière et vient se fixer : 1° au tragus ; 2° à la partie antérieure de la conque ; 3° à l'apophyse de l'hélix et à la portion de l'hélix qui avoisine cette apophyse. Le ligament antérieur est souvent divisé en deux faisceaux distincts : l'un inférieur, pour le tragus ; l'autre, supérieur, pour la conque et l'hélix.

β. Le *ligament postérieur* est situé, comme son nom l'indique, en arrière du précédent. Il s'insère, d'une part, à la base de l'apophyse mastoïde, d'autre part, à la convexité de la conque et à la paroi supérieure du conduit auditif externe.

B. LIGAMENTS INTRINSÈQUES. — Les ligaments intrinsèques s'insèrent, par l'une et l'autre de leurs extrémités, sur le pavillon lui-même. Ils sont au nombre de quatre : les deux premiers sont situés à la face interne du pavillon et unissent entre elles les trois saillies que nous présente cette face ; les deux autres comblent deux fissures.

α. Le *premier* s'étend de la convexité de la conque à la saillie que forme, en haut, la fossette triangulaire de l'anthélix.

β. Le *second* est formé par un système de trousseaux fibreux qui partent de la face convexe de l'hélix et se rendent, d'autre part, en partie à la convexité de la fossette triangulaire, en partie à la convexité de la conque.

γ. Le *troisième* comble la fissure postérieure de l'oreille et réunit ainsi l'antitragus à la languette caudale de l'hélix et de l'anthélix.

δ. Le *quatrième*, enfin, s'étend du tragus à l'hélix et comble en grande partie l'intervalle compris entre ces deux cartilages. Il se continue, en dedans, avec la portion fibreuse du conduit auditif externe.

3° **Muscles.** — Les muscles moteurs du pavillon se divisent, comme les ligaments, en *muscles extrinsèques* et *muscles intrinsèques.*

A. MUSCLES EXTRINSÈQUES. — Les muscles extrinsèques (fig. 649 et 650) sont au nombre de trois : l'*auriculaire supérieur*, l'*auriculaire antérieur* et l'*auriculaire postérieur.*

a. *Situation et insertions.* — Les trois muscles auriculaires, quoique ayant de nombreux caractères communs, ont chacun une situation, une structure et des insertions qui leur appartiennent en propre :

α. Le *muscle auriculaire supérieur* (1), le plus développé des trois, occupe la partie postéro-supérieure de la région temporale. Il s'insère, en haut, sur l'aponévrose épicranienne, dans une étendue transversale de 2 ou 3 centimètres. De là, ses fibres se dirigent en convergeant vers la face interne du pavillon et se fixent sur la convexité de la fossette naviculaire de l'anthélix.

β. Le *muscle auriculaire antérieur* (2), mince, rubané, quelquefois à peine visible, est situé, comme son nom l'indique, en avant du pavillon. Comme le précédent, il prend ses insertions d'origine sur les parties latérales de l'aponévrose épicranienne, un peu au-dessus de l'arcade zygomatique. De là, il se porte en arrière et un peu en bas, pour venir se terminer sur l'apophyse de l'hélix et sur la partie antérieure de la conque.

γ. Le *muscle auriculaire postérieur* (3, 3) se compose ordinairement de deux ou trois petits faisceaux qui s'insèrent, d'une part, à la base de l'apophyse mastoïde, d'autre part, à la partie moyenne de la convexité de la conque, sur cette sorte de crête rugueuse que nous avons signalée plus haut sous le nom de ponticule.

b. *Rapports.* — Très superficiellement placés, les trois muscles auriculaires sont immédiatement en rapport avec la peau par leur face externe. Par leur face interne, ils reposent : l'auriculaire postérieur sur l'apophyse mastoïde ; les auriculaires supérieur et antérieur sur l'aponévrose temporale.

Action. — Envisagés au point de vue de leur action, les muscles auriculaires impriment au pavillon des mouvements de totalité, et la direction suivant laquelle s'effectuent ces déplacements se déduit naturellement de la direction même des faisceaux musculaires qui se contractent. C'est ainsi que le muscle auriculaire supérieur porte le pavillon en haut (*attolens aurem*) ; l'auriculaire antérieur le porte en avant (*attrahens aurem*) ; l'auriculaire postérieur, en arrière (*retrahens aurem*). Ces mouvements, qui sont généralement très étendus chez les animaux, sont très faibles chez l'homme, où les muscles qui les déterminent ne sont plus aujourd'hui qu'à un état rudimentaire. Leurs faisceaux musculaires sont très souvent remplacés, partiellement ou en totalité, par du tissu fibreux, et il y a longtemps déjà que leur contraction a échappé à l'influence volontaire. On sait, en effet, que les sujets sont exceptionnels, qui peuvent à volonté mouvoir leur pavillon en haut, en avant ou en arrière.

B. Muscles intrinsèques. — Les muscles intrinsèques du pavillon auriculaire, ainsi appelés parce qu'ils reposent dans toute leur étendue sur le pavillon lui-même, sont au nombre de six. Ce sont : le *grand muscle de l'hélix*, le *petit muscle de l'hélix*, le *muscle du tragus*, le *muscle de l'antitragus*, le *muscle transverse* et le *muscle oblique*.

a. *Situation et insertions.* — Les insertions de ces différents muscles varient pour chacun d'eux et il convient de les considérer isolément :

α. Le *grand muscle de l'hélix* (fig. 649, 4) est un petit faisceau musculaire, de 15 à

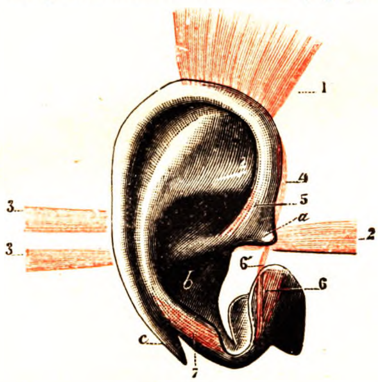


Fig. 649.

Muscles du pavillon, vus sur la face externe.

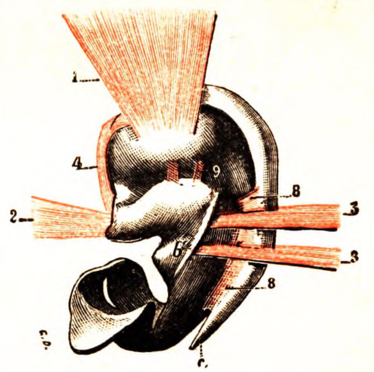


Fig. 650.

Muscles du pavillon, vus sur la face interne.

1, auriculaire supérieur. — 2, auriculaire antérieur. — 3, auriculaire postérieur. — 4, grand muscle de l'hélix. — 5, petit muscle de l'hélix. — 6, muscle du tragus, avec : 6′, son faisceau accessoire. — 7, muscle de l'antitragus. — 8, muscle transverse. — 9, muscle oblique.

a, épine de l'hélix. — *b*, conque, avec : *b′*, son épaississement postérieur ou ponticule. — *c*, languette caudale de l'hélix ou de l'anthélix.

20 millimètres de longueur, charnu à sa partie moyenne, tendineux à ses deux extrémités, qui s'étend verticalement le long de la portion ascendante de l'hélix. Inférieurement, il s'insère sur l'apophyse de l'hélix. En haut, il se termine au niveau du point où l'hélix s'infléchit en arrière et il se fixe là, en partie sur le cartilage lui-même, en partie à la face profonde des téguments. On voit parfois quelques-uns de ces faisceaux se confondre à ce niveau, comme nous le montre la figure 649, avec le muscle auriculaire supérieur.

β. Le *petit muscle de l'hélix* (fig. 649, 5), le plus petit de tous les muscles intrinsèques, repose sur le coude que forme la portion radiculaire de l'hélix avec sa portion ascendante. Sa longueur atteint à peine 10 millimètres. Il est d'une coloration rose pâle et s'attache à la peau par ses deux extrémités.

γ. Le *muscle du tragus* (fig. 649, 6) est un faisceau aplati et quadrangulaire, couché sur la face externe du tragus. Les fibres qui le constituent ont pour la plupart une direction ascendante. En bas, elles s'insèrent à la face externe du tragus, sur laquelle elles reposent. En haut, elles se terminent en partie sur le bord libre du tragus, en partie sur le tissu fibreux qui unit cette dernière saillie à l'hélix. Il n'est pas rare de voir une petit faisceau,

plus ou moins indépendant, remonter jusqu'à l'apophyse de l'hélix (6') : c'est le *pyramidalis auriculæ* de Jung, le *faisceau accessoire* de Sappey. Indépendamment des fibres à direction verticale que nous venons de décrire, Tataroff, qui a étudié les muscles de l'oreille sur des coupes en série, admet dans le muscle du tragus deux autres ordres de fibres : 1° des fibres à direction antéro-postérieure ou sagittale, situées au-dessous des fibres verticales (fig. 651, 2) ; 2° des fibres qui s'étendent du cartilage à la peau en suivant une direction transversale ou frontale.

δ. Le *muscle de l'antitragus* (fig. 649, 7) prend naissance sur la face externe de l'antitragus. De là, il se porte obliquement en haut et en arrière et vient se terminer sur la partie supérieure ou base de la languette caudale de l'hélix et de l'anthélix. Le muscle de l'antitragus est celui de tous les muscles de l'oreille qui est le plus vivement coloré (Schwalbe).

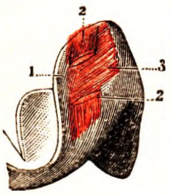


Fig. 651.

Le muscle du tragus (d'après Tataroff).

1, tragus. — 2, fibres verticales. — 3, fibres à direction sagittale.

ε. Le *muscle transverse* (fig. 650, 8) occupe la face interne du pavillon. Il se compose d'un nombre variable de faisceaux très courts, qui s'étendent de la convexité de l'hélix à la convexité de la conque. Les plus élevés répondent à la partie moyenne du pavillon ; les plus inférieurs, à la queue de l'hélix.

ζ. Le *muscle oblique* (fig. 650, 9), que certains auteurs rattachent au précédent, est formé par deux ou trois faisceaux à direction oblique ou verticale, qui s'insèrent, d'une part, sur la convexité de la fosse triangulaire, d'autre part, sur la partie supérieure de la convexité de la conque.

b. *Rapports.* — Comme les muscles extrinsèques, les muscles intrinsèques du pavillon sont tous superficiels. Ils sont en rapport, d'une part, avec la lame cartilagineuse, d'autre part, avec les téguments.

Action. — Envisagés au point de vue de leur rôle, les petits muscles que nous venons de décrire doivent certainemenr, chez les animaux qui les possèdent à un état de développement parfait, déplacer les différentes parties du pavillon sur lesquelles ils s'insèrent. Ils peuvent ainsi : 1° en modifiant la forme générale du pavillon, influencer du même coup le mode de réflexion des ondes sonores ; 2° en modifiant dans ces dimensions l'entrée du conduit auditif, doser pour ainsi dire la quantité des ondes sonores qui pénétreront dans ce conduit et iront frapper la membrane du tympan. En est-il de même chez l'homme ? Nous n'hésitons pas à répondre par la négative. Certes, Ziemssen et Duchesne (de Boulogne) ont fait contracter successivement, par les excitations électriques, chacun des muscles du pavillon et, pour ce dernier auteur, les muscles du tragus et de l'antitragus sont devenus les *muscles constricteurs* du conduit auditif, les muscles de l'hélix et de l'anthélix des *muscles dilatateurs*. Mais, ces contractions obtenues par le courant électrique, la volonté est impuissante à les reproduire. D'autre part, les déplacements imprimés par elles aux diverses parties du pavillon qui circonscrivent la conque sont toujours très faibles et manifestement insuffisants pour influencer d'une façon utile la transmission des vibrations sonores. Les muscles intrinsèques du pavillon, comme les muscles extrinsèques et bien plus encore que ces derniers, ne sont que des organes rudimentaires, dépourvus de toute fonction active. De là, leurs faibles dimensions, leur pâleur et la substitution progressive des fibres ligamenteuses aux fibres musculaires.

4° **Revêtement cutané.** — Le pavillon nous présente sur toute sa surface extérieure, sauf au niveau de sa partie adhérente, un revêtement cutané, la *peau du pavillon*, unie au cartilage sous-jacent par une couche conjonctive, le *tissu cellulaire sous-cutané*.

a. *Peau.* — La peau du pavillon est mince, unie, douce au toucher. Elle s'étale régulièrement sur les deux faces du cartilage et en reproduit fidèlement toutes les irrégularités. Sur la partie descendante de l'hélix, elle déborde un peu le cartilage et forme, en s'adossant à elle-même, un petit repli qui délimite sur ce point la gouttière de l'hélix. Le lobule est formé par un repli de même nature, mais beaucoup plus étendu.

b. *Tissu cellulaire sous-cutané.* — Le tissu cellulaire sous-cutané diffère légèrement sur la face interne et sur la face externe.

Sur la *face interne*, il est relativement lâche et renferme çà et là dans ses mailles de véritables pelotons graisseux. Sur la *face externe*, il est plus rare et plus serré.

c. *Annexes de la peau.* — A la peau du pavillon se rattachent, à titre d'annexes, des poils, des glandes sébacées et des glandes sudoripares :

α. Les *poils* du pavillon sont peu nombreux. De plus, à l'exception du bouquet qui se développe sur la face interne du tragus et qui atteint parfois, surtout chez le vieillard, une longueur considérable (*barbula hirci*), ils sont tout rudimentaires : ce sont de simples poils de duvet.

β. Les *glandes sébacées* s'observent généralement sur l'une et l'autres faces du pavillon, principalement sur la cavité de la conque et la fosse triangulaire de l'anthélix.

γ. Les *glandes sudoripares*, passées sous silence par la plupart des auteurs, ont été signalées sur le pavillon auriculaire par Sappey, par Coyne et par Tataroff. Elles y

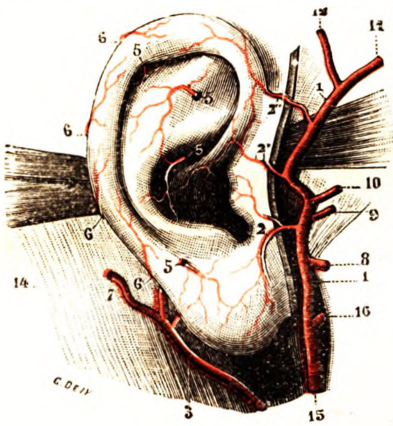


Fig. 652.

Artères du pavillon, vues sur la face externe (oreille en position).

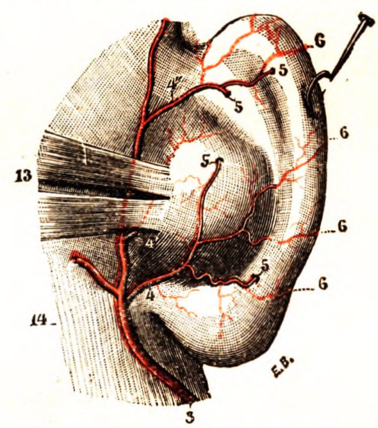


Fig. 653.

Artères du pavillon, vues sur la face interne (pavillon érigné en avant).

1, artère temporale superficielle. — 2, 2′, 2″, artères auriculaires antérieures. — 3, artère auriculaire postérieure avec : 4, 4′, 4″, ses branches destinées au pavillon. — 5, rameaux perforants. — 6, rameaux contournants. — 7, branche destinée à la région mastoïdienne. — 8, artère transversale de la face. — 9, temporale profonde moyenne. — 10, rameau orbitaire. — 11, artère frontale. — 12, artère pariétale. — 13, muscle auriculaire postérieur. — 14, apophyse mastoïde — 15, carotide externe. — 16, maxillaire interne.

sont fort rares et elles n'existent que dans quelques régions, notamment sur la convexité de l'hélix, sur la face externe de l'antitragus et sur le lobule. Rappelons que ces glandes sudoripares, au niveau de l'entrée du conduit auditif externe, se modifient peu à peu pour devenir, dans le conduit lui-même, les glandes cérumineuses.

C. — Vaisseaux et nerfs.

1° **Artères.** — Les artères du pavillon proviennent de deux sources, de la temporale superficielle et de l'auriculaire postérieure, qui sont l'une et l'autre des branches de la carotide externe. Les premières sont dites *auriculaires antérieures* ; les secondes, *auriculaires postérieures* :

a. *Artères auriculaires antérieures.* — Les artères auriculaires antérieures (fig. 652), branches de la temporale superficielle, sont ordinairement au nombre de trois, se distribuant chacune à une région déterminée de la face externe du pavillon. — La *branche inférieure* (2) se ramifie sur la moitié antérieure du lobule et sur le tragus. — La *branche moyenne* (2′) se porte sur la moitié inférieure de la portion ascendante de l'hélix et descend jusque dans la conque en suivant la racine de l'hélix. — La *branche supérieure*,

enfin (2″), se rend à la moitié supérieure de la portion ascendante de l'hélix. On peut suivre ses ramifications jusqu'au sommet du pavillon.

b. *Artères auriculaires postérieures.* — Les artères auriculaires postérieures (fig. 653, 4, 4′, 4″), au nombre de trois ou quatre, se séparent du tronc de l'auriculaire postérieure, les unes au-dessous du muscle auriculaire postérieur, les autres au-dessus de ce muscle. Immédiatement après leur origine, elles se jettent sur la face interne du pavillon et se ramifient sur cette face en se portant obliquement en haut et en arrière, en allant par

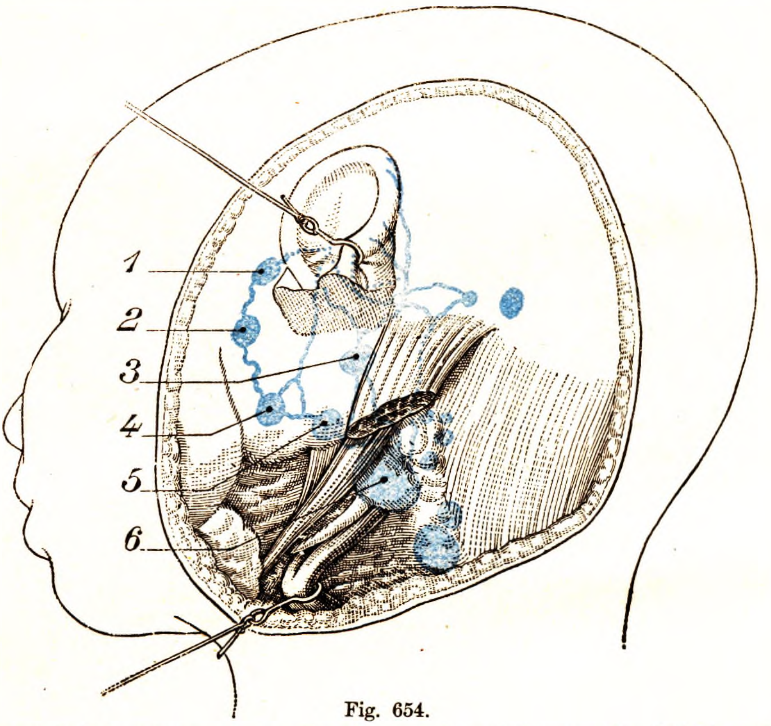


Fig. 654.

Lymphatiques de la face interne du pavillon, du conduit auditif externe et de la face externe de la membrane du tympan (d'après ARNOULD).

1, ganglion pré-auriculaire superficiel sus-aponévrotique. — 2 et 4, ganglions pré-auriculaires sous-aponévrotiques. — 3 et 5, ganglions parotidiens inférieurs sous-aponévrotiques. — 6, ganglion juxta-jugulaire antérieur sous-digastrique. — Sans numéro en haut et à droite, ganglion occipital.

conséquent de la partie adhérente du pavillon vers son bord libre. La plus grande partie de leurs ramifications s'épuisent sur la face interne du pavillon.

Quelques-unes, toujours très fines, que nous appelons *branches contournantes* (6), contournent son bord libre pour venir se terminer sur la partie correspondante de l'hélix.

D'autres, dites *branches perforantes*, traversent de dedans en dehors la lame cartilagineuse et viennent irriguer cette partie de la face externe du pavillon qui a été respectée par les artères auriculaires antérieures. Ces branches perforantes sont nombreuses, mais très inégales en volume. Les trois principales (fig. 652 et 653, 5, 5, 5) débouchent à la face externe du pavillon sur les points suivants : l'*inférieure*, entre l'antitragus et la queue de l'hélix ; la *moyenne*, dans la partie supérieure de la conque, immédiatement au-dessus de la racine de l'hélix ; la *supérieure*, dans la fossette naviculaire de l'anthélix. Une fois arrivées sur la face externe du pavillon, les branches perforantes se portent pour la plupart en arrière et en bas et se ramifient sur la moitié postérieure de cette face.

c. *Résumé.* — Au total, le pavillon de l'oreille comprend deux territoires artériels : l'un qui répond à la moitié antérieure de sa face externe ; l'autre qui comprend toutes les autres régions, c'est-à-dire la moitié postérieure de cette même face externe et la face interne tout entière. Le premier est alimenté par la temporale superficielle ; le second reçoit ses artères de l'auriculaire postérieure. Nous ajouterons que les différentes branches artérielles destinées au pavillon s'anastomosent largement entre elles et que ces anastomoses s'observent non seulement entre les différentes branches d'un même territoire, mais encore entre les auriculaires antérieures et les auriculaires postérieures.

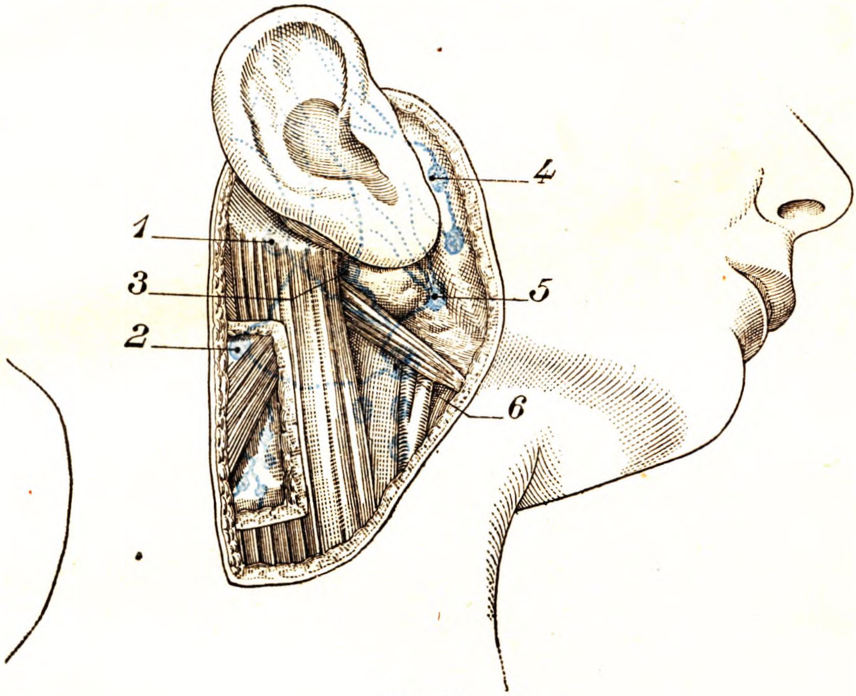


Fig. 655.
Lymphatiques de la face externe du pavillon (d'après ARNOULD).

1, ganglion mastoïdien. — 2, ganglion sous-sterno-mastoïdien postérieur. — 3, ganglion parotidien inférieur sous-aponévrotique. — 4, ganglion préauriculaire superficiel sus-aponévrotique. — 5, ganglions préauriculaires sous-aponévrotiques. — 6, ganglion juxta-jugulaire antérieur sous-digastrique.

2° **Veines.** — Les veines du pavillon de l'oreille se divisent, comme les artères, en antérieures et postérieures :

α. Les *veines auriculaires antérieures* se jettent dans la veine temporale superficielle et, de là, dans la jugulaire externe.

β. Les *veines auriculaires postérieures*, se portant obliquement en bas et en avant, aboutissent de même à la jugulaire externe. Un certain nombre d'entre elles, cependant, viennent s'ouvrir dans cette veine émissaire, qui traverse le trou mastoïdien pour aboutir au sinus latéral.

3° **Lymphatiques.** — Les lymphatiques du pavillon auriculaire, bien injectés par SAPPEY, ont été étudiés à nouveau, à l'aide de la méthode de Gerotta, par STAHL (1899), par MOST (1905), par ARNOULD et par ROUVIÈRE.

a. *Réseau d'origine.* — Ils forment, à la surface du pavillon, un riche réseau qui recouvre de ses mailles fines et serrées la face externe, la face interne et la circonférence.

b. *Troncs efférents : trajet et terminaison.* — Ce réseau donne naissance à un grand nombre de troncs et de troncules qui se rendent aux ganglions voisins. Nous les examinerons séparément sur la *face externe* et sur la face *interne* :

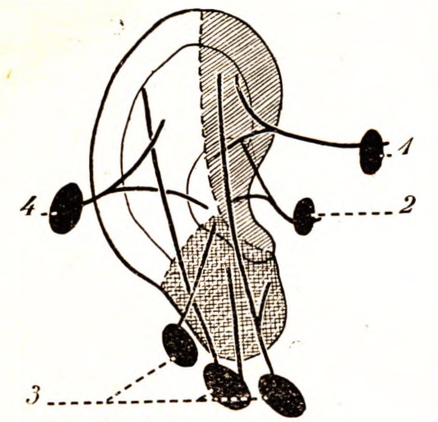


Fig. 656.

Schéma des territoires lymphatiques du pavillon de l'oreille (d'après ROUVIÈRE).

1, ganglion préauriculaire, sous-aponévrotique. — 2, ganglion préauriculaire sus-aponévrotique. — 3, ganglions parotidiens inférieurs. — 4, ganglion mastoïdien.

α. *Sur la face interne* (fig. 654), les réseaux lymphatiques, très largement anastomosés, constituent cinq à sept vaisseaux superficiels. D'abord horizontaux, ils s'inclinent verticalement dans le sillon auriculo-céphalique, où ils se réduisent en deux ou trois troncs. Au niveau du conduit auditif externe, ils pénètrent dans la profondeur et viennent se jeter dans un ganglion constant situé au contact de la veine jugulaire, en avant du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Il fait partie du groupe parotidien inférieur sous-aponévrotique (ARNOULD) (fig. 654).

β. *Sur la face externe* (fig. 655), les troncs et les troncules lymphatiques se distinguent, d'après leur direction, en antérieurs, postérieurs et inférieurs. — Les *lymphatiques antérieurs* tirent leur origine de la conque. Ils sortent de cette cavité par le sillon antérieur de l'oreille et viennent se jeter dans le ganglion préauriculaire, qui, comme on le sait, est situé en avant du tragus. — Les *lymphatiques postérieurs* naissent des parties du pavillon situées au-dessus et en arrière de la conque. Ils se dirigent vers le bord libre de l'hélix, le contournent, arrivent ainsi sur la face interne du pavillon et, se mêlant alors aux lymphatiques de cette face interne, ils vont se jeter, comme eux, dans les ganglions mastoïdiens. — Les *lymphatiques inférieurs* proviennent du lobule. Suivant un trajet descendant, ils contournent le bord postéro-inférieur de ce lobule pour venir se terminer dans les ganglions parotidiens inférieurs.

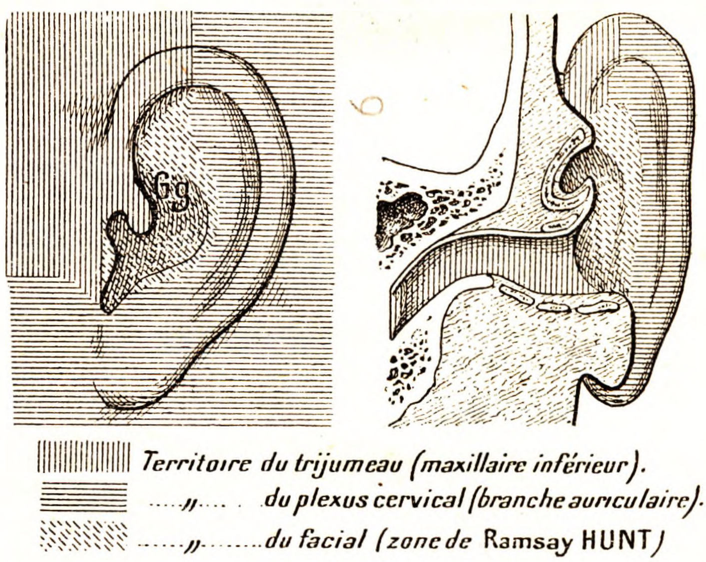


Fig. 657.

Innervation de l'oreille (LHERMITTE, MASQUIN et TRELLES, d'après DECHAUME).

c. *Résumé.* — Au total (fig. 656), les lymphatiques efférents du réseau du pavillon auriculaire, quelle que soit la face où ils prennent naissance, se divisent en trois groupes : *antérieurs* (se portant en avant), *postérieurs* (se dirigeant en arrière) et *inférieurs* (se portant en bas). Ils aboutissent aux quatre groupes ganglionnaires suivants 1° au ganglion préauriculaire, ce sont les antérieurs ; 2° aux ganglions mastoïdiens, ce sont les postérieurs ; 3° aux ganglions parotidiens, ce sont les inférieurs.

4° **Nerfs.** — Les nerfs du pavillon sont de deux ordres : moteurs et sensitifs.

α. Les *rameaux moteurs*, destinés aux muscles intrinsèques, émanent du facial, et nous rappellerons en passant que le nerf facial est encore celui qui fournit leurs rameaux aux trois muscles extrinsèques (voy. *Facial*).

β. Les *rameaux sensitifs* proviennent de deux sources : de l'auriculo-temporal, branche du maxillaire inférieur et de la branche auriculaire du plexus cervical superficiel. Le nerf auriculo-temporal jette quelques fins rameaux sur le tragus et sur la portion ascendante de l'hélix. Quant au nerf auriculaire, il innerve, par son rameau interne et par son rameau externe, toutes les autres parties du pavillon, y compris le lobule (fig. 657).

§ 2. — Conduit auditif externe.

Le conduit auditif externe fait suite à la cavité de la conque et s'étend de là jusqu'à l'oreille moyenne. Il est constitué par deux parties bien distinctes, l'une interne, l'autre externe : sa partie interne, *osseuse*, est ménagée dans le temporal ; sa partie externe, *fibro-cartilagineuse*, est exclusivement constituée par des parties molles. Après quelques *considérations générales* sur sa direction, ses formes et ses dimensions, nous étudierons : 1° sa *division topographique* et ses *rapports* ; 2° sa *constitution anatomique* ; 3° ses *vaisseaux* et ses *nerfs*.

A. — Considérations générales.

1° **Direction.** — Le conduit auditif externe se porte horizontalement de dehors en dedans et un peu d'arrière en avant. Il présente donc dans son ensemble une obliquité légère, qui est orientée dans le même sens que l'axe du rocher. De plus, sa direction n'est pas rectiligne, mais flexueuse. Pour constater ces inflexions et pour en prendre en même temps une notion exacte, deux méthodes sont à la disposition des anatomistes, la *méthode des coupes* et le *moulage du conduit*.

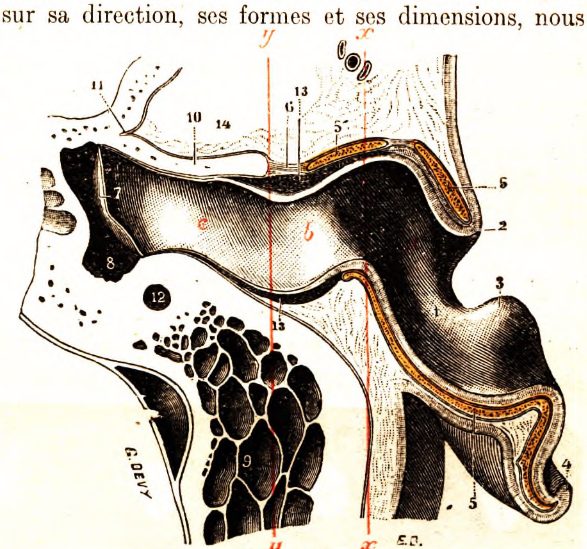


Fig. 658.

Coupe horizontale du conduit auditif externe et du pavillon oreille droite, segment inférieur de la coupe).

1, cavité de la conque. — 2, tragus. — 3, antitragus. — 4, hélix. — 5, cartilage du pavillon. — 5′, cartilage du conduit auditif externe. — 6, portion fibreuse du conduit. — 7, membrane du tympan. — 8, caisse du tympan. — 9, cavités mastoïdiennes. — 10, paroi postérieure de la cavité glénoïde. — 11, scissure de Glaser. — 12, portion verticale de l'aqueduc de Fallope. — 13, tissu glandulaire du conduit auditif. — 14, cavité glénoïde.

a, *b*, *c*, première, deuxième et troisième parties du conduit auditif externe. — *xx*, *yy*, lignes de démarcation de ces trois parties.

a. *Méthode des coupes.* — Il convient de pratiquer, suivant l'axe du conduit auditif, deux coupes, l'une horizontale, l'autre vertico-transversale ou frontale.

α. Si nous examinons la coupe horizontale (fig. 658), nous voyons le conduit auditif externe se porter d'abord un peu en avant, puis s'infléchir en arrière en formant avec sa direction initiale un angle de 100 à 110°, enfin s'infléchir une seconde fois pour se diriger un peu en avant. Il présente donc deux coudes et partant trois portions : une *portion externe* (*a*), fortement oblique en dedans et en avant ; une *portion moyenne* (*b*), fortement oblique en dedans et en arrière ; une *portion interne* (*c*), plus longue que chacune des deux autres, légèrement oblique en dedans et en avant. Les deux premières portions appartiennent au conduit fibro-cartilagineux ; la dernière répond au conduit osseux.

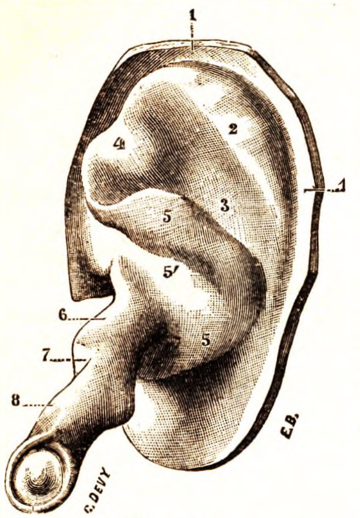


Fig. 659.
Moule de l'oreille externe (oreille droite).

1, circonférence du moule, répondant à l'hélix. — 2, saillie correspondant à la gouttière de l'hélix. — 3, empreinte de l'anthélix. — 4, moule de la fossette naviculaire. — 5, 5, saillie qui correspond à la conque, avec 5', la dépression que forme la racine de l'hélix. — 6, moule de la première portion du conduit auditif externe, oblique en dedans et en avant. — 7, deuxième partie de ce conduit dirigé en sens inverse. — 8, troisième portion se portant, comme la première, un peu en avant et en dedans. — 7, empreinte de la membrane du tympan.

β. Si nous jetons les yeux maintenant sur la coupe verticale (fig. 661), nous constatons que le conduit auditif se porte d'abord horizontalement en dedans jusqu'à sa partie moyenne. Puis, à partir de ce point, il s'infléchit en bas, de façon à décrire une longue courbe à concavité inférieure.

En combinant les notions acquises par l'examen de ces deux coupes, on peut admettre, et cela suffira dans la pratique, que le conduit auditif externe se porte obliquement en dedans, en avant et un peu en bas, et décrit, dans son ensemble, une courbe fort irrégulière dont la concavité regarde en bas et en arrière. De là le précepte, inscrit dans tous les traités des maladies de l'oreille, de redresser le conduit quand on veut l'explorer et, pour cela, de porter le pavillon en haut et le tragus en avant.

b. *Moulage du conduit.* — On peut encore, pour étudier les diverses inflexions du conduit auditif externe, couler dans son intérieur un liquide solidifiable, de la cire ou du plâtre par exemple, et le dégager ensuite, une fois solidifié, soit par dissection, soit par corrosion. Le moule ainsi obtenu produira dans ses moindres détails toutes les surfaces avec lesquelles il aura été mis en contact. Nous représentons dans la figure ci-dessus (fig. 659) l'un de ces moules vu par sa face supérieure : il nous montre d'une façon très nette les deux coudes et les trois portions du conduit auditif externe, tels que nous les représente la figure 658.

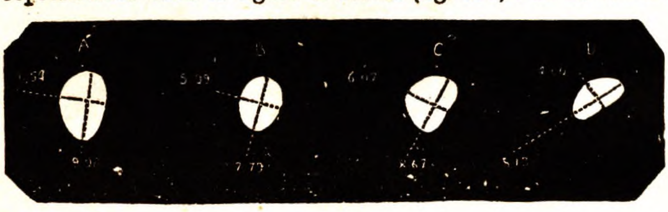


Fig. 660.
Formes et dimensions du conduit auditif externe (d'après Bezold).

Coupe transversale du conduit pratiquée : A, au commencement de la portion cartilagineuse. — B, au niveau de la fin de la portion cartilagineuse. — C, au niveau du commencement de la portion osseuse. — D, au niveau de la fin de la portion osseuse.

2° **Forme.** — Considéré au point de vue de sa forme, le conduit auditif externe n'est pas régulièrement cylindrique, mais un peu aplati d'avant en arrière. En conséquence, ses coupes transversales, quel que soit le point où elles sont pratiquées, ne sont

jamais exactement circulaires ; elles ont (fig. 660) la forme d'une ellipse ou d'un ovale, dont le grand diamètre serait dirigé obliquement de haut en bas et d'avant en arrière.

3° **Dimensions.** — Au point de vue de ses dimensions, le conduit auditif externe nous offre à considérer sa longueur et ses deux diamètres :

a. *Longueur.* — La longueur moyenne du conduit auditif externe, mesurée suivant son axe, est, en chiffres ronds, de 24 millimètres, dont 8 pour sa portion fibro-cartilagineuse et 16 pour sa portion osseuse. Si nous mesurons cette longueur, non plus dans l'axe du conduit, mais le long de ses parois, nous arrivons à des chiffres un peu différents à cause de l'obliquité du plan suivant lequel est orienté l'orifice interne du conduit auditif, obliquité qui entraîne nécessairement comme conséquence une inégalité dans l'étendue des parois. L'orifice en question étant oblique de haut en bas et de dehors en dedans, c'est la paroi inférieure qui est naturellement la plus longue. Viennent ensuite, par ordre de longueur décroissante, la paroi antérieure, la paroi postérieure, et, enfin, la paroi supérieure, qui est la plus courte. Voici, d'après les mensurations de TROLTSCH, quelles sont les longueurs respectives de ces quatre parois :

	Portion cartilagineuse.		Portion osseuse.		Conduit entier.
Paroi inférieure	9	+	18	=	27
— antérieure	10	+	16	=	26
— postérieure	7	+	15	=	22
— supérieure	7	+	14	=	21

b. *Diamètre.* — Quant aux deux diamètres du conduit auditif externe, le grand et le petit, BEZOLD, qui les a mesurés sur différents points de la longueur du conduit (fig. 638), nous donne les chiffres suivants :

	Grand diamètre.	Petit diamètre.
Au commencement du conduit cartilagineux	9,08	6,54
Vers la fin du conduit cartilagineux	7,79	5,99
Au commencement du conduit osseux	8,67	6,07
Vers la fin du conduit osseux	8,23	4,60

Tous ces chiffres ne représentent, bien entendu, que des moyennes ; car sur ce point, comme sur bien d'autres, il existe des variations individuelles souvent fort étendues.

4° **Isthme du conduit.** — Les mensurations de BEZOLD ne nous démontrent pas seulement l'aplatissement antéro-postérieur du conduit auditif externe. Elles nous apprennent aussi que ce conduit n'est pas régulièrement calibré. D'après POLITZER, sa lumière se rétrécit peu à peu à partir de son orifice externe jusqu'à la limite de son tiers interne ; puis il va en s'élargissant jusqu'à la membrane tympanique. Sa partie la plus étroite répond donc à l'union de son tiers moyen avec son tiers interne, assez souvent à l'union de ses trois quarts externes avec son quart interne : elle est connue sous le nom d'*isthme du conduit auditif externe* (voy. fig. 658). L'isthme se trouve situé dans la partie osseuse du conduit, à 19 millimètres environ du fond de la conque. Il est séparé de la membrane du tympan par un intervalle qui mesure 7 ou 8 millimètres au niveau de la paroi antérieure, 2 ou 3 millimètres seulement au niveau de la paroi postérieure.

B. — DIVISION TOPOGRAPHIQUE ET RAPPORTS.

On considère au conduit auditif externe quatre parois et deux extrémités, l'une interne, l'autre externe. Chacune de ces régions présente des rapports importants, que nous résumons comme suit :

1° **Parois.** — Les quatre parois, d'abord, se distinguent en antérieure, postérieure, supérieure et inférieure :

α. La *paroi antérieure* est en rapport (fig. 658) avec l'articulation temporo-maxillaire et, plus spécialement, avec le condyle du maxillaire inférieur.

Cette saillie osseuse répond au conduit auditif osseux par ses deux tiers internes, au conduit auditif cartilagineux par son tiers externe. Elle n'en est séparée que par une

mince couche de tissu conjonctif, au sein de laquelle cheminent de nombreux vaisseaux veineux tributaires de la maxillaire interne (voy. t. I, *Articulation temporo-maxillaire*).

L'extrémité de l'index, introduite dans le fond de la conque, sent très nettement le condyle appliqué contre la paroi antérieure du conduit auditif cartilagineux, s'en écartant quand le maxillaire s'abaisse, s'en rapprochant, au contraire, quand il s'élève. Ce voisinage nous explique pourquoi la mastication est souvent gênée et parfois même fort douloureuse dans les inflammations du conduit auditif externe.

β. La *paroi postérieure* répond (fig. 658) à l'apophyse mastoïde. Une mince lamelle de tissu compacte la sépare des cellules mastoïdiennes. D'après KIRCHNER, ces cellules seraient même reliées à la paroi postérieure du conduit auditif par de tout petits canaux osseux renfermant du tissu conjonctif et des vaisseaux. Au delà des cellules mastoïdiennes se trouve l'étage postérieur de la cavité cranienne et la portion descendante du sinus latéral : l'intervalle compris entre ce vaisseau et le conduit auditif externe mesure, en moyenne, 10 millimètres.

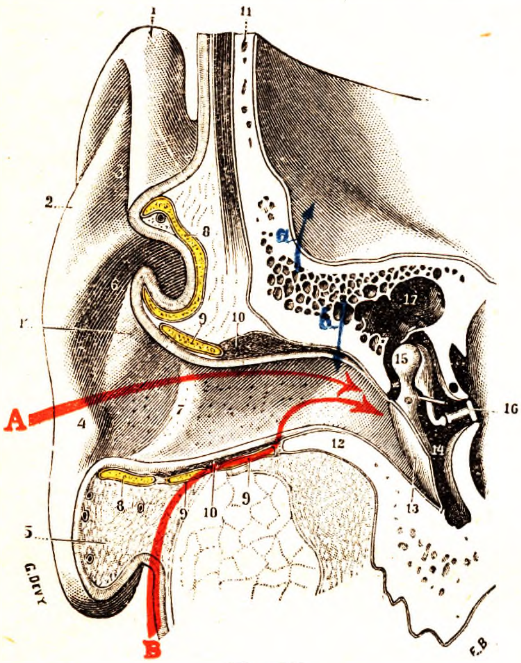


Fig. 661.

Coupe vertico-transversale ou frontale de l'oreille externe, passant en avant de la fenêtre ovale, oreille droite, segment postérieur de la coupe (**T.-J.**).

1, hélix, avec : 1', racine de l'hélix. — 2, anthélix. — 3, fosse naviculaire. — 4, antitragus. — 5, coupe du lobule. — 6, conque. — 7, entrée du conduit auditif externe. — 8, coupe du cartilage du pavillon. — 9, coupe du cartilage du conduit auditif. — 10, coupe de la couche glandulaire. — 11, coupe de l'écaille temporale. — 12, coupe de la portion osseuse du conduit auditif. — 13, membrane du tympan. — 14, caisse tympanique. — 15, chaîne des osselets. — 16, base de l'étrier dans la fenêtre ovale. — 17, attique.

a et *b*, voies que suit l'infection partie des cellules du conduit pour envahir le crâne d'une part, le conduit auditif d'autre part. — A, voie d'accès sur le tympan et la caisse par la voie naturelle. — B, voie d'accès sur la caisse passant entre la paroi inférieure du conduit et la parotide.

γ. La *paroi supérieure* est en rapport (fig. 661) avec l'étage moyen de la cavité cranienne. Une lame osseuse de 4 ou 5 millimètres d'épaisseur, quelquefois plus mince, sépare sur ce point le conduit auditif des méninges.

δ. La *paroi inférieure*, enfin, répond (fig. 661) dans toute son étendue à la loge parotidienne et se trouve immédiatement en contact avec le contenu de cette loge : la parotide et le tissu cellulaire qui l'entoure.

2° **Extrémité externe.** — L'extrémité externe du conduit auditif s'ouvre dans la partie antérieure et inférieure de la conque par un orifice elliptique à grand axe vertical. Le pourtour de cet orifice est formé, en arrière, par une crête mousse de forme semi-lunaire bien marquée dans la figure 661 (7). En avant, il se continue sans ligne de démarcation aucune avec la face interne du tragus et, sur ce point, le conduit auditif n'est séparé de la conque que par des limites purement conventionnelles.

On observe, le plus souvent, au niveau du point où le tragus se continue avec le conduit auditif externe, une excavation plus ou moins profonde, à laquelle BUCHANAN a donné le nom de *fosse du conduit auditif* : elle présente, comme la face interne du tragus, un

nombre plus ou moins considérable de poils, dont la longueur et la rudesse s'accroissent progressivement au fur et à mesure qu'on avance en âge.

3° **Extrémité interne.** — L'extrémité interne est circulaire, mais très obliquement coupée sur l'axe du conduit, comme nous le montre la figure 661. Son obliquité est telle qu'une perpendiculaire abaissée sur son plan de coupe se dirige de dehors en dedans, de bas en haut et d'avant en arrière. Le conduit auditif externe est fermé ici par une membrane mince et plus ou moins tendue, la *membrane du tympan*, membrane qui sépare le conduit auditif externe de l'oreille moyenne.

C. — Constitution anatomique.

Le conduit auditif externe se compose essentiellement d'un squelette, qui est *osseux* dans sa partie interne (c'est sa *portion dure* ou *osseuse*), *fibro-cartilagineux* dans sa partie externe (c'est sa *portion molle* ou *cartilagineuse*). Ce squelette est revêtu sur sa face interne, tant dans sa portion osseuse que dans sa portion cartilagineuse, par une membrane qui, morphologiquement, appartient au tégument externe : c'est le *revêtement cutané* du conduit. Nous étudierons successivement chacun de ces éléments.

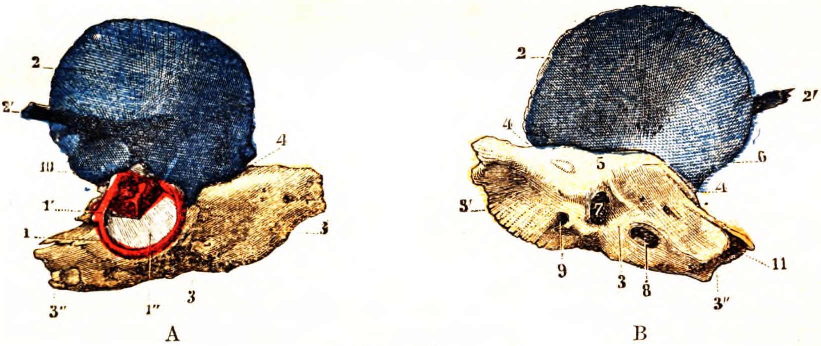


Fig. 662.

Le temporal du nouveau-né : A, vu par sa face exocranienne ; B, vu par sa face endocranienne.

1, cercle tympanal (*en rose*), avec : 1′ sa branche antérieure ; 1″, la membrane du tympan, en partie réséquée pour laisser voir la caisse. — 2, écaille (*en bleu*), avec : 2′, l'apophyse zygomatique. — 3, portion pétreuse (*en jaune*), avec : 3′, sa région mastoïdienne ; 3″, son sommet. — 4, fissure pétro-squameuse. — 5, tegmen tympani. — 6, saillie du canal demi-circulaire supérieur ou eminentia arcuata. — 7, fossa subarcuata. — 8, conduit auditif interne. — 9, aqueduc du vestibule. — 10, ligne de soudure de la corne antérieure du cercle tympanal avec l'écaille. — 11, orifice interne du canal carotidien.

1° **Portion osseuse.** — Sur le crâne dépouillé de ses parties molles, le conduit auditif externe, long de 14 à 16 millimètres, s'ouvre à la surface externe du temporal, en avant de l'apophyse mastoïde, immédiatement au-dessous de la racine longitudinale du zygoma. Cet orifice revêt, comme le conduit lui-même, la forme d'un ovale à grand axe obliquement dirigé de haut en bas et d'avant en arrière.

A. Origine embryonnaire. — Pour avoir une notion exacte de la constitution anatomique du conduit auditif externe et de son orifice extérieur, il est indispensable de se rappeler les diverses phases évolutives par lesquelles passe la région du temporal qui est occupée par ce conduit. Comme nous l'avons déjà vu en Ostéologie (voy. t. I), le temporal du fœtus se compose de trois pièces distinctes : la portion écailleuse ou écaille, la portion pétreuse ou rocher et, enfin, la portion tympanale (fig. 662).

a. *Écaille.* — L'écaille, située à la partie antérieure et supérieure de l'os, est une lamelle osseuse aplatie transversalement, fort mince, à contour irrégulièrement circu-

laire. Sa face externe donne naissance à une longue apophyse, qui se porte en avant du côté de la face : c'est l'*apophyse zygomatique* ou *zygoma*.

b. *Portion pétreuse.* — La portion pétreuse ou *rocher*, portion dure ou massive, est une sorte de pyramide quadrangulaire, dont l'axe serait dirigé obliquement de dehors en dedans et d'arrière en avant. Tandis que son sommet est très voisin de la ligne médiane, sa base, toute superficielle, fait partie de la surface extérieure du crâne : elle est placée immédiatement en arrière de l'écaille, dont elle est séparée par une sorte de scissure, la *scissure pétro-écailleuse* ou *pétro-squameuse.*

c. *Portion tympanale.* — La portion tympanale, qui nous intéresse ici d'une façon toute spéciale, est située immédiatement au-dessous de la portion écailleuse. Elle revêt la forme d'un anneau, de 11 millimètres de diamètre en moyenne, dont on aurait enlevé la partie supérieure. Cette interruption du cercle tympanal a reçu le nom de *segment de Rivinus* : il mesure d'ordinaire de 5 ou 6 millimètres d'étendue et, par conséquent, représente, suivant les cas, la cinquième ou la sixième partie de l'anneau tout entier.

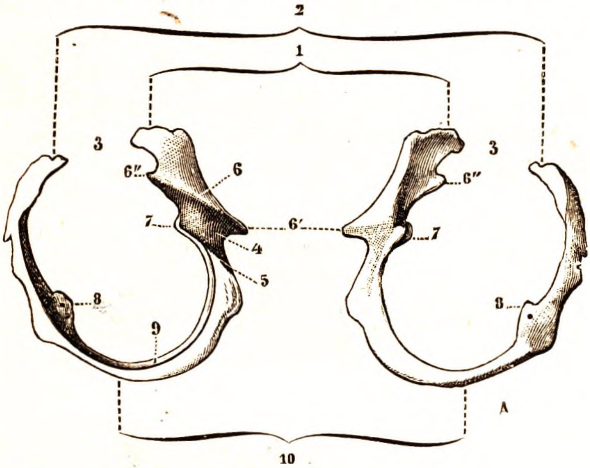


Fig. 663.
Le cercle tympanal du nouveau-né (côté gauche) : A, vu par sa face externe ; B, vu par sa face interne.

1, corne antérieure. — 2, corne postérieure. — 3, segment de Rivinus. — 4, sillon malléolaire. — 5, crête tympanique inférieure. — 6, crête tympanique supérieure, avec : 6', épine tympanique antérieure ; 6'', épine tympanique postérieure. — 7, tubercule tympanique antérieur. — 8, tubercule tympanique postérieur. — 9, sulcus tympanicus. — 10, portion moyenne ou inférieure du cercle tympanal.

Ainsi constitué, le cercle tympanal nous offre à considérer une *partie moyenne* et *deux branches*, l'une antérieure, l'autre postérieure, se terminant chacune par une extrémité recourbée, appelée *corne*. — La *partie moyenne*, concave en haut, représente la partie la plus mince de l'os. Elle est, naturellement, située entre les deux branches, qu'elle relie l'une à l'autre. — La *branche postérieure*, verticalement ascendante, nous présente, un peu au-dessous de sa partie moyenne, une petite saillie lamelleuse (8), souvent percée d'un trou, c'est le *tubercule tympanique postérieur.* — La *branche antérieure* est plus forte, plus large surtout que la postérieure. Elle est aussi plus intéressante. Si nous l'examinons par sa face interne (fig. 663, B), nous constatons la présence, un peu au-dessous de son extrémité libre, d'un sillon obliquement dirigé de haut en bas et d'arrière en avant : ce sillon, auquel Henle a donné le nom de *sillon malléolaire* (*sulcus malleolaris*), livre passage à l'artère tympanique, à la corde du tympan, à la longue apophyse et au ligament antérieur du marteau, tous organes qui vont à la scissure de Glaser ou qui en viennent. Deux crêtes, l'une supérieure, l'autre inférieure, délimitent en haut et en bas le sillon malléolaire : l'inférieure, que nous désignerons sous le nom de *crête tympanique inférieure*, surplombe la partie correspondante du sulcus tympanicus ; la supérieure, que nous appellerons *crête tympanique supérieure* (*crista spinarum de* Henle), se termine à ses deux extrémités par deux épines, ordinairement très marquées, l'*épine tympanique antérieure* (6'), qui regarde en bas et en avant, l'*épine tympanique postérieure* (6''), qui se dirige en haut et en arrière. Enfin, comme dernier détail, nous signalerons l'exis-

tence, toujours sur la branche antérieure du cercle tympanal, d'une petite saillie (7) occupant l'extrémité postérieure de la crête tympanique inférieure, ci-dessus décrite, c'est le *tubercule tympanique antérieur.* Il est situé à 6 ou 7 millimètres au-dessous de la corne correspondante. — Les *deux cornes* de l'os tympanal, ainsi que nous l'avons déjà dit plus haut, ne sont autres que les extrémités libres des deux branches. On les distingue, comme ces dernières, en antérieure et postérieure. L'une et l'autre, l'antérieure surtout, se replient de dehors en dedans de telle sorte que leur face interne, comme conséquence de cette espèce de torsion, regarde plus ou moins en dehors.

La circonférence intérieure du cercle tympanal nous présente une rainure assez régulière, occupant toute l'étendue de l'anneau osseux, allant par conséquent d'une corne à l'autre : c'est le *sulcus tympanicus* dans lequel se fixe la membrane du tympan.

B. Relations du cercle tympanal avec les deux autres portions du temporal. — Envisagé maintenant au point de vue de ses relations avec les deux autres portions du temporal, le cercle tympanal s'unit par l'une et l'autre de ses cornes avec la portion de l'écaille qui est située en arrière de l'apophyse zygomatique. Dans tout le reste de son étendue, c'est-à-dire par sa branche antérieure, par sa branche postérieure et par sa partie moyenne, il répond au rocher ; il en est séparé, toutefois, par une scissure, plus ou moins apparente, suivant l'âge des sujets, la *scissure pétro-tympanique.*

C. Développement du conduit auditif osseux. — Comme on le voit, dans le stade évolutif que nous venons de décrire, le conduit auditif osseux n'existe pas, ou bien il est constitué simplement par cette portion du cercle tympanal, portion bien minuscule, qui déborde en dehors le sulcus tympanicus et la membrane du tympan qui s'y attache. Au cours du développement, la portion écailleuse et la portion tympanique subissent des modifications profondes, dont l'un des principaux résultats sera la formation de notre conduit auditif.

α. La *partie supérieure* de l'écaille, celle qui est située au-dessus de l'arcade zygomatique, se porte en dehors, s'écartant ainsi de la ligne médiane et, du même coup, agrandissant le diamètre transversal de la cavité cranienne.

β. La *partie inférieure* de cette même écaille, celle qui est immédiatement sous-jacente à l'arcade zygomatique, suit dans son déplacement la portion supérieure, tout en conservant le contact avec la portion pétreuse, qui est située en dedans d'elle : c'est dire qu'elle se développe peu à peu dans le sens transversal et revêt bientôt la forme d'une lame horizontale, formant avec la portion sus-zygomatique de l'écaille un angle droit ou un angle voisin de l'angle droit.

γ. En ce qui concerne le *cercle tympanal,* son rebord interne se développe *en dedans,* prend bientôt contact avec la portion pétreuse et se soude à elle. Son rebord externe, au contraire, se développe *en dehors* et arrive à former, comme nous l'avons déjà vu en Ostéologie, un cylindre creux incomplet ou, mieux, une gouttière transversale à concavité dirigée en haut. Cette gouttière (*gouttière tympanale*), située au-dessous de la portion sous-zygomatique de l'écaille, se soude avec cette dernière au niveau de ses bords (en avant, *suture tympano-écailleuse,* en arrière, *suture tympano-mastoïdienne*) et ainsi se trouve constitué un canal complet. Ce canal n'est autre que le conduit auditif osseux et nous voyons nettement, grâce aux détails embryologiques qui précèdent, qu'il est constitué : 1° *en haut,* au niveau de sa paroi supérieure ou plafond, par la portion sous-zygomatique de l'écaille temporale ; 2° *en avant* et *en bas,* c'est-à-dire dans ses trois parois antérieure, postérieure et inférieure, par la gouttière tympanale (fig. 664, 5).

D. Le conduit osseux chez l'adulte. — On peut distinguer à ce conduit, grossièrement cylindrique, quatre parois et deux orifices.

a. *Paroi antérieure.* — La paroi antérieure du conduit auditif externe est entièrement formée par l'os tympanal, dont les fréquentes variations de longueur à cet endroit entraînent des variations correspondantes pour cette paroi antérieure du conduit auditif externe.

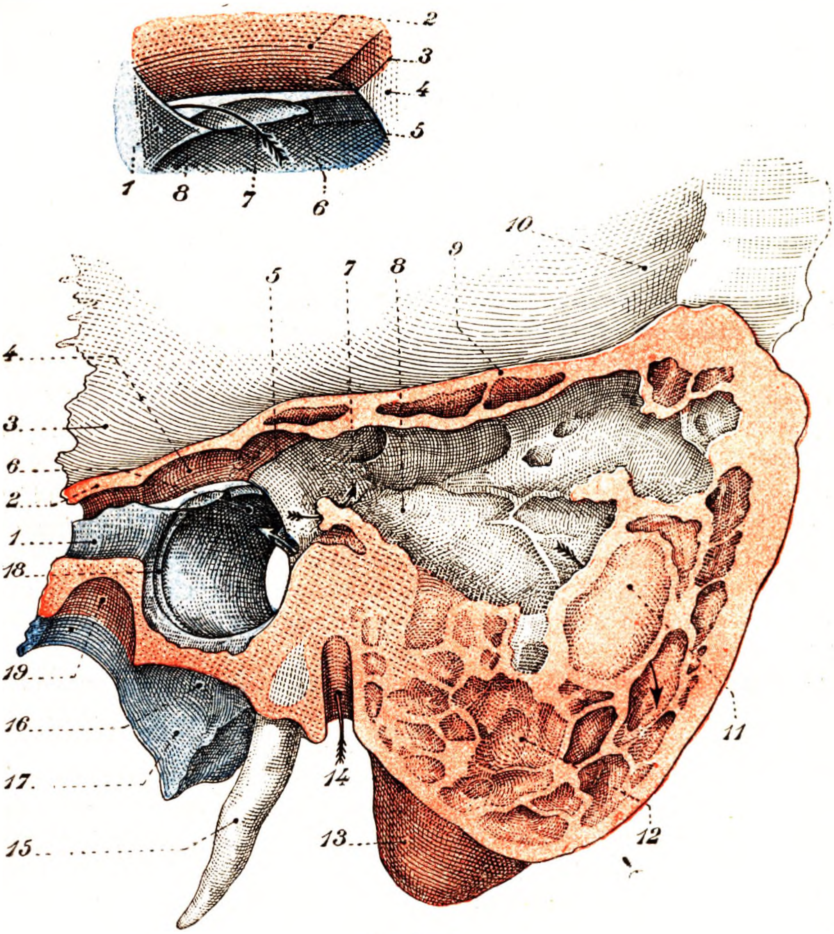


Fig. 664.

Os tympanal, fond du conduit auditif externe, et paroi externe de l'oreille moyenne, chez l'homme adulte. Temporal droit, coupe longitudinale de l'oreille moyenne, segment antéro-externe de la coupe (2 fois gr. nat.) (d'après Bellocq).

Le rocher est en *rose*, l'os tympanal en *bleu*, l'écaille n'est pas colorée.

1, Os tympanal et trompe d'Eustache. — 2, section du tegmen tympani. — 3, écaille, portion horizontale. — 4, prolongement inférieur du tegmen tympani. — 5, fissure pétro-squameuse. — 6, conduit auditif externe. — 7, flèche parallèle au plancher de l'aditus ad antrum. — 8, antre pétreux. — 9, section du tegmen tympani et cellules pneumatiques creusées dans son épaisseur. — 10, écaille, portion verticale. — 11, gouttière du sinus latéral. — 12, cellules pneumatiques. — 13, apophyse mastoïde. — 14, aqueduc de Fallope et flèche suivant le canal postérieur de la corde du tympan. — 15, apophyse styloïde. — 16, fosse jugulaire. — 17, os tympanal. — 18, sillon tympanique. — 19, canal carotidien.

En haut, segment grossi de la partie supérieure de l'orifice profond du conduit auditif externe et de la partie voisine de la caisse du tympan.

1, os tympanal. — 2, prolongement inférieur du tegmen tympani. — 3, fissure pétro-squameuse. — 4, écaille. — 5, pourtour supérieur de l'orifice profond du conduit auditif externe. — 6, épine tympanique postérieure. — 7, flèche suivant la gouttière malléolaire. — 8, sillon tympanique.

Cette paroi, parfois perforée dans sa partie moyenne, est concave dans le sens vertical. Elle est tantôt convexe (fig. 665) et tantôt rectiligne dans le sens transversal ; c'est là un point à retenir au point de vue pratique.

b. *Paroi inférieure.* — La paroi inférieure du conduit auditif externe est constituée par le fond de la gouttière tympanale (fig. 664). Concave d'avant en arrière, elle présente, comme la précédente, des variations importantes à noter au point de vue clinique. Elle est, en effet, tantôt nettement convexe dans le sens transversal, tantôt plane ou rectiligne dans ce même sens.

Il y a donc lieu de distinguer pour ces deux parois antérieure et inférieure un *type droit* ou *rectiligne* et un *type courbe*. Nous n'avons pas rencontré de conduits sur lesquels les deux parois antérieure et inférieure fussent simultanément du type droit.

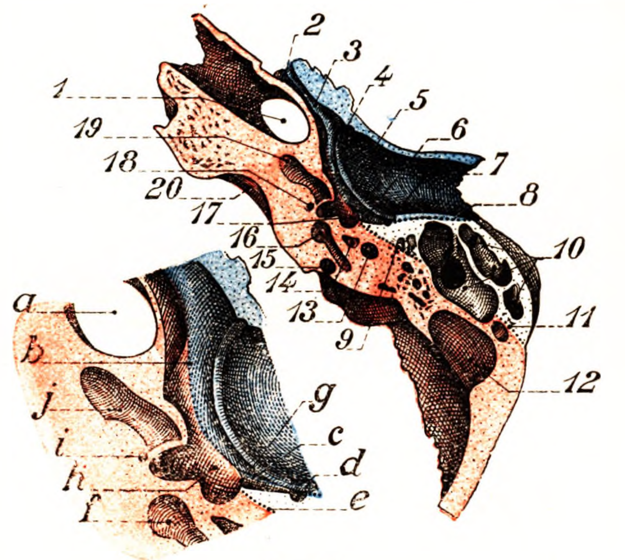


Fig. 665.

Os tympanal, conduit auditif externe et oreille moyenne chez l'homme adulte. Temporal droit, coupe horizontale passant au-dessous du conduit auditif interne (gr. nat.).[1] En bas et à gauche, partie de cette coupe vue à un plus fort grossissement (2 fois gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille, en *blanc*.

1, canal carotidien. — 2, suture tympano-pétreuse. — 3, trompe d'Eustache et os tympanal. — 4, sillon tympanique ; en dedans de lui, paroi inférieure de la caisse du tympan. — 5, conduit auditif externe. — 6, 8, suture tympano-squameuse. — 7, canal postérieur de la corde du tympan. — 9, 11, 17, suture pétro-squameuse. — 10, cellules pneumatiques. — 12, gouttière du sinus latéral. — 13, aqueduc de Fallope : troisième portion. — 14, conduit du muscle de l'étrier. — 15, fosse jugulaire. — 16, canal semi-circulaire postérieur et son ampoule ; en dehors de celle-ci et en avant de la section du conduit du muscle du marteau, section de la cavité sous-pyramidale. — 17, suture pétro-squameuse. — 18, aqueduc du limaçon. — 19, limaçon. — 20, conduit auditif interne.

a, canal carotidien. — *b*, fissure tympano-pétreuse se divisant en arrière en : *c*, fissure tympano-squameuse ; *g*, fissure pétro-squameuse. — *d*, canal postérieur de la corde du tympan. — *e*, suture pétro-squameuse. — *f*, canal semi-circulaire postérieur et son ampoule. — *h*, saillie du golfe de la veine jugulaire. — *i*, aqueduc du limaçon. — *j*, limaçon.

c. *Paroi postérieure.* — Le conduit auditif externe est limité en arrière par une paroi tympano-écailleuse (fig. 666). Elle est tympanale dans la partie inféro-externe, où elle correspond au versant postérieur de la gouttière tympanale, écailleuse dans sa partie supérieure et externe qui répond à la zone antérieure de la portion rétro-méatique de l'écaille. Cette paroi, concave de haut en bas, est plane ou légèrement convexe dans le sens transversal.

d. *Paroi supérieure.* — La paroi supérieure du conduit auditif externe, concave dans les deux sens transversal et antéro-postérieur, est entièrement écailleuse. Elle correspond à la partie postérieure de la portion horizontale de l'écaille (voy. *Temporal*).

Il est intéressant de remarquer que cette paroi, sauf sa partie la plus interne, fait complètement défaut chez le nouveau-né, que son développement est en rapport avec la croissance transversale du crâne, elle-même conditionnée par le développement du cerveau, et que le conduit auditif externe de l'homme adulte apparaît ainsi déterminé, au moins en partie, par le cerveau.

e. *Orifice externe.* — L'orifice externe du conduit auditif externe est surtout bien délimité en bas et en avant par le bord externe de la gouttière tympanale (fig. 666). Sur toute la partie écailleuse du conduit auditif externe, les parois supérieure et postérieure se continuent insensiblement avec la portion avoisinante de l'écaille. Néanmoins on

peut reconnaître, suivant les temporaux, des variations sensibles dans la position du conduit auditif externe, et par conséquent de son orifice externe, par rapport à la crête sus-mastoïdienne, dont il peut être plus ou moins rapproché (Ph. Bellocq).

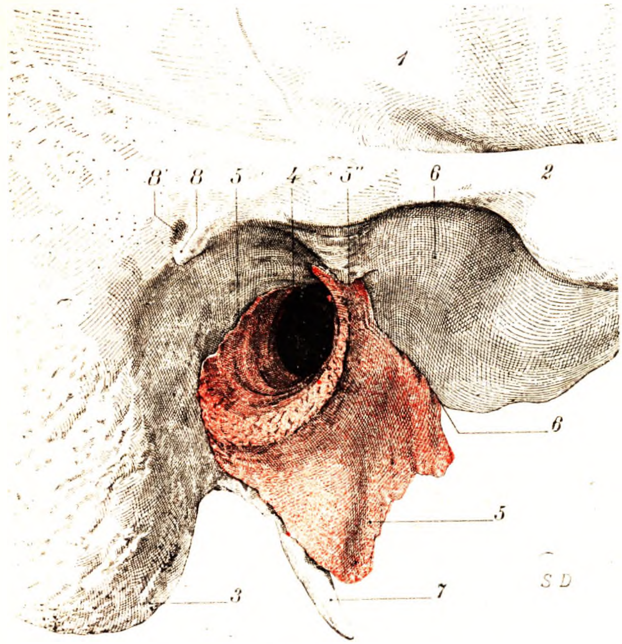


Fig. 666.

Orifice externe du conduit auditif osseux de l'adulte.

1, portion écailleuse du temporal. — 2, apophyse zygomatique. — 3, apophyse mastoïde. — 4, lumière du conduit auditif. — 5, portion tympanique (*en rouge*), avec : 5', la suture tympano-mastoïdienne ; 5'', la suture tympano-écailleuse. — 6, cavité glénoïde. — 7, apophyse styloïde. — 8, spina supra-meatum, avec : 8', la dépression rugueuse qui la surmonte.

Immédiatement au-dessus de la partie postéro-supérieure de cet orifice du conduit auditif externe, se dresse une petite lamelle osseuse, assez variable dans ses dimensions, mais assez constante (neuf fois sur dix environ) : c'est l'*épine sus-auriculaire*, la *spina supra meatum* des anatomistes allemands, l'*épine de Henle* des chirurgiens français. Elle est placée sur la portion écailleuse du temporal et n'a aucun rapport avec la portion tympanale. Immédiatement au-dessus de l'épine précitée se trouve une dépression plus ou moins profonde, plus ou moins rugueuse, souvent de petits trous vasculaires, c'est la *faveola spinæ*. Sur l'épine sus-auriculaire vient se fixer en partie la portion molle du conduit auditif.

f. *Orifice interne.* — Cet orifice, dont l'orientation sera précisée avec celle de la membrane du tympan qui l'obture, est nettement indiqué par un sillon, *sillon tympanique* ou *sulcus tympanicus*, appartenant à l'os tympanal (fig. 664).

Le sillon tympanique ne décrit pas un tour complet : il s'arrête, en arrière, au sommet du versant supérieur de la gouttière tympanale ; il se poursuit, en avant, jusqu'au point où le bord supérieur de l'os tympanal croise le rebord interne de l'écaille (fig. 664), qui, par la partie inférieure libre de son bord interne, forme le pourtour supérieur de cet orifice (Ph. Bellocq).

Nous avons dit plus haut que le rebord externe du sulcus tympanicus se développait en dehors pour former le conduit auditif externe. Cette extension en dehors de la substance osseuse ne se produit pas régulièrement sur toute l'étendue du cercle tympanal. Elle commence et s'effectue avec une activité toute spéciale sur deux points qui nous sont bien connus, le tubercule tympanique antérieur et le tubercule tympanique postérieur. Ces deux tubercules, s'élargissant, se portent à la rencontre l'un de l'autre, arrivent au contact et se fusionnent, laissant sur leur

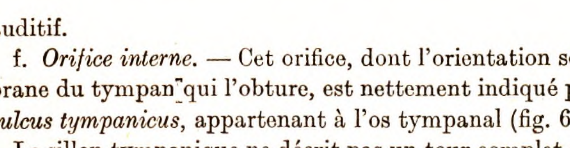


Fig. 667.

Le cercle tympanal et ses diverses transformations pour former le conduit auditif externe.

côté externe, entre eux et la portion moyenne du cercle tympanal, un orifice plus ou moins développé, de forme ovalaire ou semi-lunaire. Ce trou, qui est une véritable lacune, une région encore respectée par l'ossification, se rétrécit peu à peu et finit même par disparaître. Il n'en existe ordinairement aucune trace à l'âge de cinq ans. Exceptionnellement, il persiste chez l'adulte et le vieillard et le cas est même assez fréquent : Burner l'a rencontré dans une proportion de 19 p. 100.

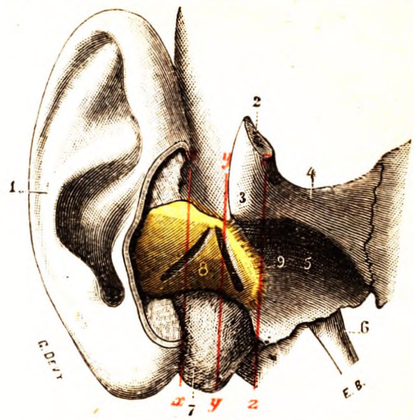


Fig. 668.

Cartilage du conduit auditif externe, vu par sa face antéro-inférieure.

1, pavillon de l'oreille. — 2, coupe de l'apophyse zygomatique. — 3, tubercule zygomatique. — 4, racine transverse de l'apophyse zygomatique. — 5, cavité glénoïde du temporal. — 6, apophyse styloïde. — 7, apophyse mastoïde. — 8, cartilage du conduit auditif. — 9, ligament fibreux qui le rattache à la portion osseuse du conduit auditif externe.

xx, *yy*, *zz*, axes suivant lesquels sont faites les trois coupes transversales de la figure 648.

2° **Portion fibro-cartilagineuse.** — La portion fibro-cartilagineuse du conduit auditif externe se compose de deux lames, l'une cartilagineuse, l'autre fibreuse, affectant l'une et l'autre la forme d'une gouttière. Les deux gouttières se regardent par leur concavité et, en s'unissant réciproquement par leurs bords, forment un canal complet.

a. *Lame cartilagineuse.* — La lame cartilagineuse (*cartilage du conduit auditif*) occupe la partie antérieure et inférieure du conduit (fig. 668, 8). Disons tout de suite, sauf à y revenir plus loin, qu'il est plus large en dehors qu'en dedans, autrement dit que sa largeur diminue au fur et à mesure qu'il se rapproche de la portion osseuse du conduit.

Nous pouvons lui considérer deux extrémités, l'une interne, l'autre externe. — Son *extrémité interne* s'unit à l'orifice externe du conduit auditif osseux à l'aide de faisceaux conjonctifs, dont l'ensemble joue à son égard le rôle d'un ligament. — Son *extrémité externe* se continue directement avec le tragus. Puis tragus et cartilage du conduit, réunis ensemble, s'unissent au cartilage du pavillon au niveau d'une sorte d'isthme, l'*isthme du cartilage auriculaire*, dont la largeur mesure de 8 à 9 millimètres. Cet isthme (fig. 669, *xx*) est dirigé transversalement et répond à la partie la plus déclive de la conque. En dehors, il répond à une échancrure toujours très marquée, qui n'est autre que celle, déjà décrite à propos du pavillon, qui sépare le tragus de l'antitragus (*échancrure de la conque*). En dedans, il répond de même à une nouvelle échancrure, qui est formée par le bord interne de la conque et le bord postérieur du cartilage du conduit auditif : c'est l'*incisura terminalis* de Schwalbe (fig. 669, *x'*). Cette dernière échancrure est comblée en grande partie par du tissu fibreux.

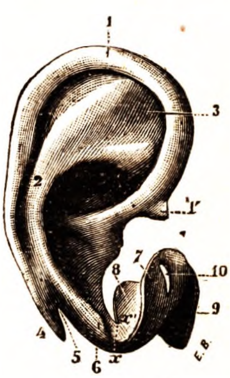


Fig. 669.

Le cartilage auriculaire vu par sa face externe.

1, repli de l'hélix, avec : 1', l'apophyse de l'hélix. — 2, saillie de l'anthélix. — 3, fossette triangulaire. — 4, languette caudale de l'hélix et de l'anthélix. — 5, fissure postérieure du cartilage. — 6, antitragus. — 7, tragus. — 8, cartilage du conduit auditif externe. — 9, son extrémité interne, répondant à la partie osseuse. — 10, une incisure de Santorini.

xx, isthme du cartilage auriculaire (en *x* se trouve l'échancrure de la conque ; en *x'*, l'*incisura terminalis* de Schwalbe).

Le cartilage du conduit auditif nous présente, à sa face antérieure et un peu en dedans du tragus, deux fentes avec perte de substance, connues sous le nom d'*incisures de Santorini* (fig. 669, 10). On distingue ces fentes en interne et externe. Elles ont toutes les deux un trajet plus ou moins sinueux et se dirigent, dans la plupart des cas, un peu obliquement à l'axe du conduit. Du reste, elles sont comblées par du tissu fibreux (fig. 670, 2) aux éléments duquel vient se

joindre constamment, d'après TATAROFF, un certain nombre de fibres musculaires, les unes verticales, les autres horizontales.

HYRTL a signalé depuis déjà longtemps un faisceau musculaire qui s'insère, d'une part, sur la base de l'apophyse styloïde, un peu au-dessus du muscle stylo-glosse, d'autre part, sur la partie interne du cartilage du conduit auditif. Ce petit muscle *stylo-auriculaire*, dont l'existence est considérée par SAPPEY comme douteuse, a été retrouvée en 1887 par TATAROFF. Toutefois, il n'est pas constant : il n'existerait même qu'une fois sur 6 cas, d'après GRUBER.

Histologiquement, le cartilage du conduit auditif externe présente les mêmes caractères que celui du pavillon, auquel il fait suite et dont il n'est qu'une dépendance.

b. *Lame fibreuse.* — La lame fibreuse occupe la partie supérieure et postérieure du conduit auditif. En dedans, elle se fixe à la partie postéro-supérieure de l'orifice du conduit auditif osseux, notamment sur la spina supra-meatum ci-dessus décrite. En dehors, elle se continue avec les formations fibreuses du pavillon, tout particulièrement avec le ligament qui va du tragus à l'hélix. En haut, par sa face supérieure, elle se confond plus ou moins avec le ligament postérieur de l'oreille qui, on le sait, prend sur elle un certain nombre de ses insertions.

Histologiquement, la lame fibreuse du conduit auditif externe est essentiellement formée par des faisceaux de tissu conjonctif, auxquels viennent se mêler un grand nombre de fibres élastiques. Son développement sur un point donné, autrement dit sa largeur, est naturellement en rapport inverse avec celle que présente, sur le même point, la lame cartilagineuse. Or, comme cette lame cartilagineuse se rétrécit progressivement en allant de dehors en dedans, il s'ensuit que la lame fibreuse, elle, s'accroît en largeur dans le même sens.

c. *Part respective que prennent les deux lames cartilagineuse et fibreuse dans la constitution du conduit.* — Pour juger de la part respective que prennent les deux lames précitées à la constitution du conduit auditif, il convient de pratiquer sur ce dernier et en des points différents des coupes vertico-transversales. La figure 670 nous présente trois de ces coupes passant : la première (A), un peu en dedans de l'orifice externe du conduit auditif fibro-cartilagineux ; la seconde (B), par sa partie moyenne ; la troisième (C), au voisinage de son extrémité interne. Nous voyons nettement, par un simple coup d'œil jeté sur ces trois coupes, que le cartilage forme à lui tout seul, dans la coupe A, les trois quarts du conduit ; qu'il n'en forme plus que la moitié dans la coupe B ; qu'il n'en occupe plus, dans la coupe C, qu'un léger segment, répondant à son côté antéro-inférieur. Nous voyons en même temps que la lame fibreuse prend peu à peu la place de la lame cartilagineuse, ou, en d'autres termes, gagne exactement en étendue ce que perd celle-ci.

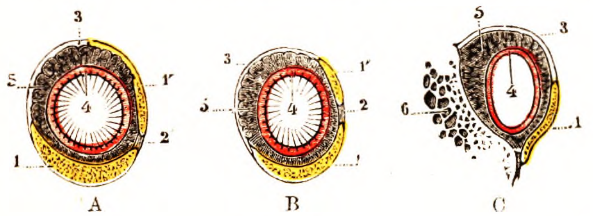


Fig. 670.
Trois coupes de la portion fibro-cartilagineuse du conduit auditif externe.

A, coupe suivant *xx* de la figure 646. — B, coupe suivant *yy*. C, coupe suivant *zz*.

1. lame cartilagineuse (portion inférieure). — 1', lame cartilagineuse (portion antérieure). — 2, incisure de Santorini, comblée par du tissu fibreux. — 3, lame fibreuse. — 4, peau du conduit. — 5, couche glandulaire. — 6, coupe de la portion postérieure de l'os tympanal et de l'apophyse mastoïde.

3° **Revêtement cutané.** — La peau qui tapisse la surface intérieure du conduit auditif est le prolongement de celle qui revêt le pavillon, et elle en présente d'abord tous les caractères.

Dans toute l'étendue de la portion fibro-cartilagineuse, elle est remarquable par son

épaisseur, sa densité, sa résistance et aussi par son adhérence aux parois sous-jacentes. En passant dans la portion osseuse, elle s'amincit et cet amincissement va ensuite en augmentant jusqu'au fond du conduit. Sur la membrane du tympan, elle est tellement mince qu'elle est pour ainsi dire réduite à sa couche épidermique.

Le derme est essentiellement constitué par un tissu conjonctif fasciculé très dense, où prédominent les fibres conjonctives et les cellules fixes. Le tissu lâche y est peu abondant et les fibres élastiques y font généralement défaut. Les papilles y manquent également. L'*épiderme* est extrêmement mince, avec une couche cornée très accentuée.

Crêtes semi-annulaires. — Dans la partie interne du conduit auditif, la peau nous présente de nombreuses crêtes semi-annulaires dont la direction est toujours parallèle à la circonférence de la membrane du tympan. Pour la plupart des auteurs, ces formations ne seraient que des rangées de papilles, se disposant à la suite les unes des autres suivant une courbe régulière. Contrairement à cette opinion, Kaufmann les considère comme de simples épaississements linéaires de la couche dermique, sur lesquels les vraies papilles sont excessivement rares. Les deux régions, où les crêtes en question sont à la fois les plus nombreuses et les plus développées, sont la face inférieure et la face supérieure du conduit auditif.

Annexes de la peau. — Comme la peau du pavillon, la peau du conduit auditif nous présente, à titre d'annexes, des *poils*, des *glandes sébacées* et des *glandes sudoripares* :

a. *Poils*. — Les poils, à l'exception de ceux qui se dressent à l'entrée du conduit (*barbula hirci*), sont rudimentaires et ne s'observent, en règle générale, que dans la portion fibro-cartilagineuse. La présence de poils dans la portion osseuse du conduit auditif est exceptionnelle.

b. *Glandes sébacées*. — Les glandes sébacés sont moins développées que celles du pavillon. Elles occupent les couches superficielles du derme et s'ouvrent en partie dans les follicules pileux, en partie à la surface de la peau.

c. *Glandes sudoripares*. — Les glandes sudoripares présentent ici une disposition spéciale, qui leur a fait donner le nom de *glandes cérumineuses*. Ces glandes sont remarquables à la fois par leur développement individuel et par leur nombre. Fortement tassées les unes contre les autres, elles forment tout autour du conduit auditif une couche continue, une *couronne glandulaire*, entourant l'orifice ovalaire du conduit auditif (fig. 671).

Les glandes cérumineuses sont situées immédiatement au-dessous de la peau ou plus exactement, peut-être, dans les parties les plus profondes du derme cutané : Tissot, en effet, les a toujours trouvées entourées de toute part d'un tissu conjonctif feutré, qu'il croit devoir rattacher au derme et qui représenterait ici le tissu cellulaire sous-cutané. Elles revêtent ordinairement une coloration grisâtre. L'observation démontre qu'elles sont toujours plus développées sur les parties du conduit où manque le cartilage, à sa partie postérieure par conséquent.

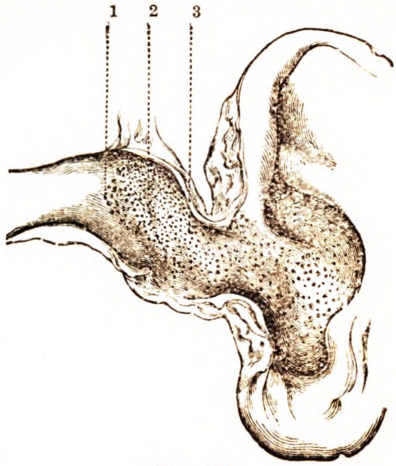


Fig. 671.
Paroi postérieure du conduit auditif osseux et cartilagineux (d'après Politzer).

1, conduit auditif cartilagineux. — 2, conduit auditif osseux. — 3, limite séparative des deux portions.

(Le pointillé indique les orifices glandulaires : on voit que ces orifices s'avancent jusque dans la portion osseuse sous forme d'un petit triangle dont la pointe regarde le tympan.)

Les orifices glandulaires de la peau du conduit auditif se voient facilement, à l'aide d'une loupe ou même à l'œil nu, sous forme de points plus ou moins rapprochés. On admet généralement qu'ils n'existent que dans la portion fibro-cartilagineuse. Contrairement à cette assertion, les recherches de Buchanan et de Troltsch ont établi que la couche glandulaire s'étend jusque sur la paroi postéro-supérieure du conduit osseux, en y formant un petit triangle de plusieurs millimètres de long, dont la pointe est tournée du côté de la membrane du tympan. La figure 671, empruntée à Politzer, nous présente très nettement cette disposition.

D. — Vaisseaux et nerfs.

1° **Artères.** — Les artères du conduit auditif externe proviennent de différentes sources : 1° pour sa portion fibro-cartilagineuse, de la *temporale superficielle* et de l'*auri-*

culaire postérieure ; 2° pour sa portion osseuse, de l'*artère tympanique* ou *auriculaire profonde*, branche de la maxillaire interne. Les rameaux de cette dernière artère arrivent au conduit auditif, soit en traversant l'os tympanal, soit en passant à travers la suture qui unit cet os à la portion écailleuse, la *fissure tympano-écailleuse* ou *scissure de Glaser*.

2° **Veines.** — Les veines se divisent en antérieures et postérieures : les postérieures aboutissent, comme celles du pavillon, à la jugulaire externe ; les antérieures se jettent en partie dans la veine maxillaire interne, en partie dans le plexus veineux ptérygoïdien.

3° **Lymphatiques.** — On distingue trois zones : l'une, antérieure, tributaire des

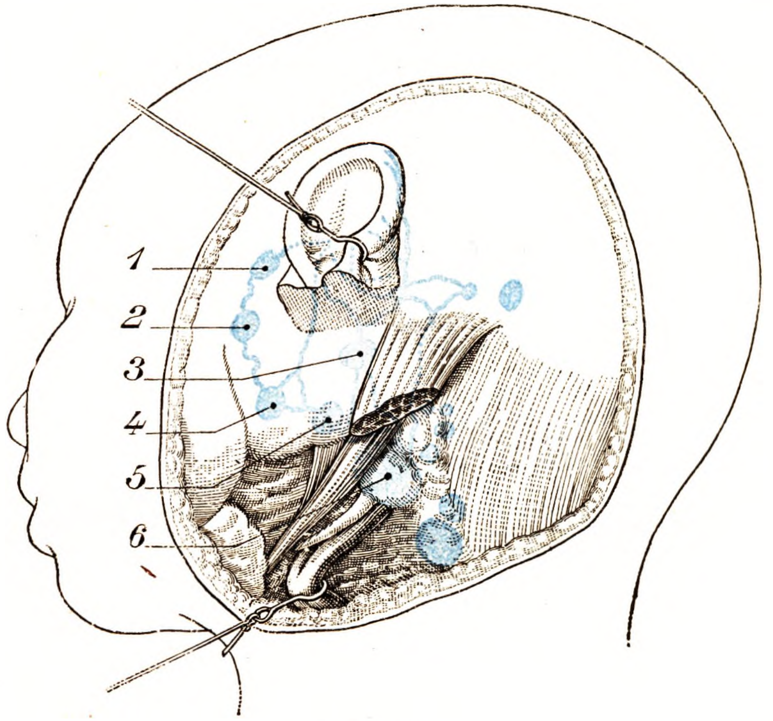


Fig. 672.

Lymphatiques de la face interne du pavillon, du conduit auditif externe et de la face externe de la membrane du tympan (d'après ARNOULD).

1, ganglion préauriculaire superficiel sus-aponévrotique. — 2 et 4, ganglions préauriculaires sous-aponévrotiques. — 3 et 5, ganglions parotidiens inférieurs sous-aponévrotiques. — 6, ganglion juxta-jugulaire antérieur sous-digastrique. — Sans numéro en haut et à droite : ganglion occipital.

ganglions pré auriculaires et parotidiens supérieurs; une zone inférieure, tributaire des ganglions parotidiens inférieurs ; une zone postérieure tributaire des ganglions cervicaux profonds.

D'après les recherches récentes d'ARNOULD, le réseau lymphatique, très riche et largement anastomosé, aboutit aux ganglions parotidiens supérieurs et inférieurs et aux ganglions sous-sterno-mastoïdiens en suivant trois voies différentes : antérieure, moyenne et postérieure.

1° La *voie antérieure* (quinze fois sur vingt) ne comprend qu'un seul tronc qui aboutit au ganglion préauriculaire, tributaire lui-même du ganglion parotidien situé au-dessous du conduit auditif.

2° La *voie moyenne* comprend un ou deux lymphatiques qui suivent le bord inférieur du conduit de dehors en dedans et aboutissent à des ganglions parotidiens profonds.

3° La *voie postérieure* est constituée par deux lymphatiques qui partent de la partie postérieure et inférieure du conduit auditif externe et aboutissent, l'un à un ganglion jugulaire situé sous le ventre postérieur du digastrique, l'autre, avec les lymphatiques du pavillon, au ganglion situé au contact de la jugulaire externe, sur le bord antérieur du sterno-cléido-mastoïdien (ARNOULD).

4° **Nerfs.** — Les nerfs, auxquels le conduit auditif doit la sensibilité exquise que tout le monde lui reconnaît, proviennent à la fois de l'auriculo-temporal, de la branche auriculaire du plexus cervical, pneumogastrique et du facial :

α. L'*auriculo-temporal*, au niveau du col du condyle, fournit quelques filets très grêles à la partie du conduit auditif externe qui avoisine le pavillon ;

β. La *branche auriculaire du plexus cervical*, de son côté, jette quelques filets, également très grêles, sur la partie postérieure du conduit ;

γ. Le *pneumogastrique*, envoie au conduit auditif externe un rameau à la fois très long et à trajet fort complexe, c'est le *rameau auriculaire du nerf vague*. Ce rameau se sépare du pneumogastrique immédiatement au-dessous de la base du crâne. Il s'engage ensuite dans un canal osseux creusé dans l'épaisseur du rocher, croise le facial dans l'aqueduc de Fallope et s'anastomose là avec un filet de ce dernier nerf. Puis, finalement, il traverse la fissure tympano-mastoïdienne, pour se ramifier dans la peau qui revêt la portion osseuse du conduit auditif, ainsi que dans la membrane du tympan.

δ. Le *facial* envoie un rameau sensitif qui traverse la paroi postérieure du conduit ; il innerve un notable segment de sa paroi postérieure ainsi qu'une partie du pavillon (voy. t. III, p. 147).

ARTICLE II

OREILLE MOYENNE

L'oreille moyenne est une cavité remplie d'air, comprise entre les trois os constituant le temporal, entre le conduit auditif externe que nous venons de décrire et l'oreille interne qui fera l'objet de l'article suivant. Cette cavité, connue sous le nom de *caisse du tympan*, renferme trois petits os qui se disposent régulièrement les uns à la suite des autres, de façon à former dans leur ensemble, entre l'oreille externe et l'oreille interne, une chaîne non interrompue, la *chaîne des osselets de l'ouïe*. Fermée en dehors du côté du conduit auditif externe, fermée aussi en dedans du côté de l'oreille interne, la caisse du tympan est mise en communication avec le pharynx par un long conduit appelé *trompe d'Eustache*. Le long de ce conduit, la muqueuse pharyngienne s'introduit jusque dans la caisse et, sous le nom de *muqueuse tympanique*, en tapisse régulièrement toutes les parois. Enfin, à sa partie postérieure, la caisse du tympan communique avec un système de cavités osseuses qui sont creusées dans l'épaisseur de l'apophyse mastoïde : ce sont les *cavités mastoïdiennes*, qui deviennent ainsi de simples diverticules de l'oreille moyenne.

L'oreille moyenne nous présente donc à étudier :

1° La *caisse du tympan proprement dite* ;

2° Son contenu, la *chaîne des osselets* ;

3° Son *revêtement muqueux* ou *muqueuse tympanique* ;

4° Ses *vaisseaux* et ses *nerfs* ;
5° Les *cavités mastoïdiennes* ;
6° La *trompe d'Eustache*.

§ 1. — Caisse du tympan proprement dite.

La caisse du tympan, ou, tout simplement, le tympan, a été comparée à un tambour (*tympanum*), dont les deux bases seraient à la fois très rapprochées et déprimées l'une et l'autre vers le centre de la cavité. Il en résulte qu'un liquide solidifiable injecté dans la caisse nous donnerait, comme moule de cette cavité, un corps aplati ressemblant assez bien à une lentille biconcave (fig. 673).

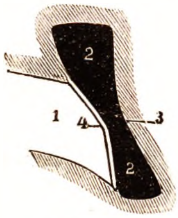


Fig. 673.
La caisse du tympan vue en coupe frontale (*schéma*).
1, conduit auditif externe. — 2, caisse du tympan. — 3, sa paroi interne. — 4, sa paroi externe.

L'axe de la caisse du tympan, c'est-à-dire la ligne droite qui réunirait le centre des deux bases, présente une triple obliquité : il est incliné de dedans en dehors, de haut en bas et d'arrière en avant. En d'autres termes et plus simplement, l'orientation de la caisse du tympan est telle que chacune de ses bases regarde en dehors, en bas et en avant.

Les dimensions de la caisse tympanique sont les suivantes : son diamètre antéro-postérieur, représentant sa *largeur*, est de 15 millimètres ; son diamètre vertical, mesurant sa *hauteur*, également de 15 millimètres. Son diamètre transversal ou *épaisseur* varie suivant les points où on les considère, et cela en raison même de la disposition de ses deux bases, qui, comme nous l'avons dit plus haut, bombent l'une et l'autre vers le centre de la cavité (fig. 673) : à la périphérie de la caisse, ce diamètre mesure 4 millimètres en bas, 5 ou 6 millimètres en haut ; au centre de la caisse, il se réduit à 1 millimètre et demi ou 2 millimètres.

Au point de vue descriptif, la caisse tympanique nous présente : 1° *deux parois*, l'une externe, l'autre interne ; 2° une *circonférence*.

A. — Paroi externe ou tympanique.

La paroi externe de la caisse du tympan (fig. 674, 675 et 676) est formée dans la plus grande partie de son étendue par une membrane mince et transparente, la *membrane du tympan*, que nous allons immédiatement décrire. Nous étudierons ensuite la *région osseuse qui l'entoure* et qui complète la paroi externe de la caisse.

A. **Portion membraneuse de la paroi externe ou membrane du tympan.** — La membrane du tympan se présente sous la forme d'une membrane assez régulièrement circulaire, tendue à l'extrémité interne du conduit auditif externe, entre ce conduit et la caisse du tympan.

1° Dimensions. — Son diamètre varie, suivant les sujets, de 9 millimètres et demi à 10 millimètres et demi. Presque circulaire, son diamètre vertical l'emporte généralement sur son diamètre horizontal de 1/2 millimètre à 1 millimètre. Son épaisseur est de $0^{mm},1$. On appelle *pôle supérieur* de la membrane du tympan l'extrémité supérieure de son diamètre vertical. Le *pôle inférieur* est l'extrémité inférieure de ce même diamètre.

2° Inclinaison. — L'inclinaison de la membrane du tympan est très variable suivant les âges. Pendant la vie embryonnaire, cette membrane est située à la base du crâne et

présente alors une situation franchement horizontale. Puis, au fur et à mesure que le crâne se développe, elle se redresse par son côté externe et se rapproche ainsi peu à peu de la verticale, sans toutefois l'atteindre. Déjà, chez le nouveau-né, l'angle qu'elle forme avec l'horizon, *angle d'inclinaison de la membrane du tympan*, est considérable : i mesure de 30 à 35°. Chez l'adulte, il est de 40 à 45°. L'orientation de la membrane du tympan est donc à peu près la même, malgré les assertions contraires de la plupart des auteurs, chez le nouveau-né et chez l'adulte [1].

Ce degré d'inclinaison de la membrane du tympan s'exprime encore en disant qu'une

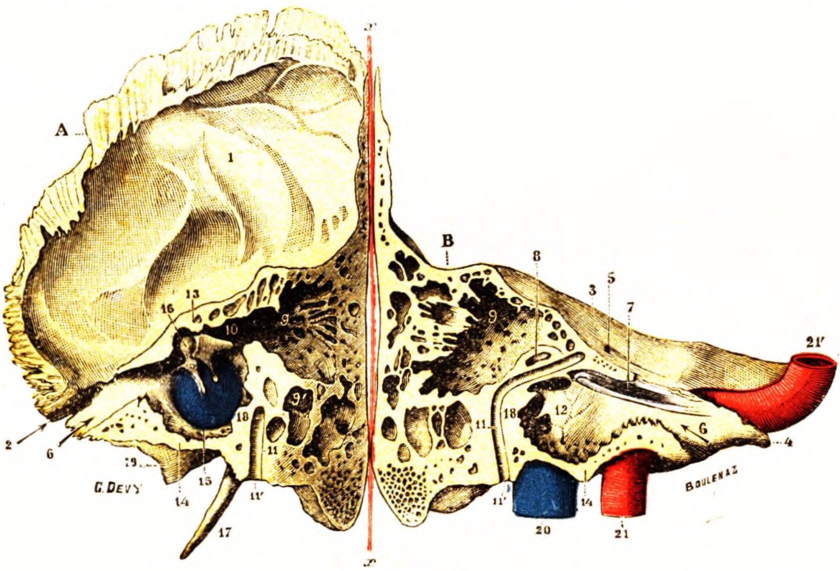


Fig. 674.

Coupe vertico-transversale du temporal droit, passant par la trompe d'Eustache et la circonférence de la caisse du tympan, pour montrer les deux parois interne et externe de cette cavité.

La coupe une fois faite, les deux segments du temporal ont été écartés l'un de l'autre en tournant autour de l'axe *xx* servant de charnière.

A, segment antérieur de la coupe. — B, segment postérieur. — 1, face interne de l'écaille. — 2, scissure de Glaser. — 3, face antérieure du rocher. — 4, son sommet. — 5, hiatus de Fallope. — 6, portion osseuse de la trompe. — 7, canal du muscle du marteau. — 8, canal semi-circulaire externe ou horizontal. — 9, antre mastoïdien. — 9, cellules mastoïdiennes. — 10, canal tympano-mastoïdien. — 11, aqueduc de Fallope, avec : 11', trou stylo-mastoïdien. — 12, paroi interne de la caisse. — 13, sa paroi supérieure. — 14, sa paroi inférieure. — 15, sa paroi externe et membrane du tympan. — 16, marteau. — 17, apophyse styloïde. — 18, paroi postérieure de la caisse. — 19, paroi externe de la fosse jugulaire. — 20, veine jugulaire interne. — 21, carotide interne à son entrée dans le canal carotidien. — 21', la même, entrant dans la cavité cranienne.

verticale, menée par son pôle supérieur (fig. 675), rencontre la paroi inférieure du conduit auditif externe à 6 millimètres en dehors du pôle inférieur.

FICK a prétendu qu'au point de vue physique la membrane du tympan est d'autant plus sensible à l'action des ondes sonores qu'elle se rapproche davantage de la verticale. En concordance avec

1. En mesurant l'inclinaison de la membrane du tympan sur quatre fœtus à terme, provenant des collections du laboratoire, nous avons obtenu les chiffres suivants pour l'un et l'autre côté :

	Coté droit.	Coté gauche.	Moyenne.
1er sujet	30°	50°	40°
2e —	35°	41°	38°
3e —	50°	23°	36°
4e —	30°	30°	30°
Moyennes	36°	34°	36°

ces données, BONNAFONT et SCHWARTZ ont constaté que, chez les musiciens, la membrane du tympan est beaucoup plus relevée qu'elle ne l'est d'ordinaire : et, d'autre part, nous devons à LUCÆ l'observation, non moins intéressante, mais problématique à notre avis, que cette membrane se trouve très inclinée chez les sujets dépourvus de sentiment musical.

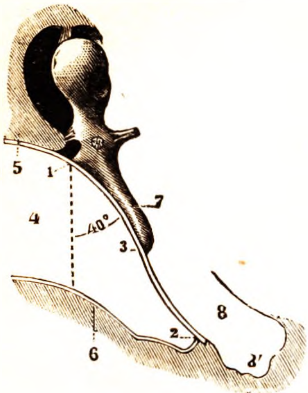


Fig. 675.

Inclinaison et courbure de la membrane du tympan (*schématique*).

1, pôle supérieur de la membrane du tympan. — 2, son pôle inférieur. — 3, ombilic. — 4, conduit auditif externe. — 5, sa paroi supérieure. — 6, sa paroi inférieure. — 7, manche du marteau. — 8, caisse du tympan, avec : 8', sa rigole inférieure.

3° FORME. — Envisagée au point de vue de sa forme, la membrane du tympan, comme nous l'avons dit plus haut, est assez régulièrement circulaire, mais elle est loin d'être plane. Elle est, au contraire, bombée en dedans et, de ce fait, revêt la forme d'un entonnoir très évasé, dont l'ouverture regarde le conduit auditif externe. La partie la plus saillante ou sommet de l'entonnoir a reçu le nom d'*ombilic*.

L'ombilic est situé un peu au-dessous du centre de la membrane tympanique. Il répond à l'extrémité libre du manche du marteau, qui, comme nous le verrons plus tard, se trouve englobé dans l'épaisseur de la membrane du tympan et fait pour ainsi dire corps avec elle.

Nous devons ajouter que la disposition infundibuliforme de la membrane du tympan n'est pas absolument régulière : on constate, en effet, comme nous le montre la figure 675, que cette membrane est légèrement bombée en dehors de sa partie antéro-inférieure, suivant une ligne qui s'étend de l'ombilic à la périphérie.

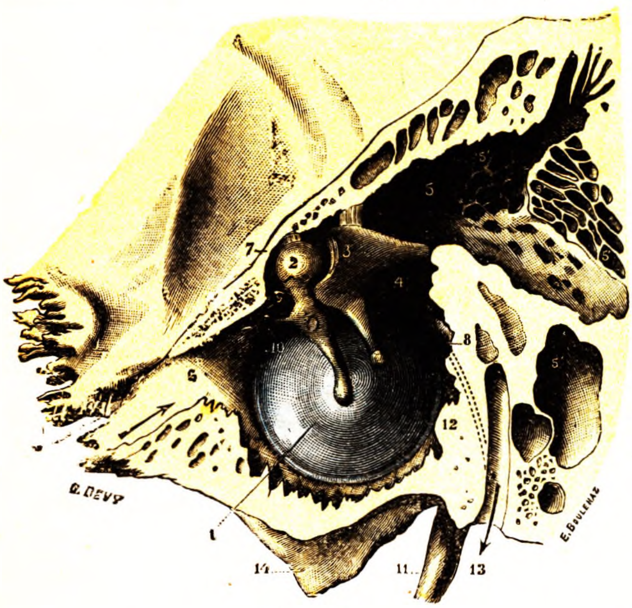


Fig. 676.

Paroi externe de la caisse du tympan.

(Grossissement du segment A de la figure 652.)

1, membrane du tympan. — 2, marteau. — 3, enclume. — 4, canal tympano-mastoïdien. — 5, antre mastoïdien. — 5' : cellules mastoïdiennes. — 6, portion osseuse de la trompe d'Eustache. — 7, paroi antéro-supérieure de la caisse. — 8, orifice d'entrée de la corde du tympan. — 9, orifice de sortie de ce nerf. — 10, orifice pour le ligament antérieur du marteau. — 11, apophyse styloïde. — 12, protubérance styloïde de la caisse. — 13, partie inférieure de l'aqueduc de Fallope. — 14, paroi externe de la fosse jugulaire. — 15, scissure de Glaser.

4° MODE D'INSERTION, MEMBRANE DE SHRAPNELL. — La membrane du tympan répond par sa circonférence au cercle tympanal, qui lui sert de cadre. Comme nous l'avons déjà vu plus haut, ce petit cercle osseux, parfaitement isolable chez le fœtus, présente le long de son bord interne un sillon très marqué, le *sulcus tympanicus*, dans lequel la membrane se trouve enchâssée comme un verre de montre dans sa rainure métallique. Elle est fixée là, dans le fond de sa rainure, par une bande circulaire de tissu conjonctif, qui a été désignée par GERLACH sous le nom de *bourrelet annulaire*.

Toutefois le cercle tympanal, comme nous l'avons vu plus haut (fig. 663), est incomplet : il nous montre à sa partie supérieure une perte de substance, qui représente le sixième environ de sa circonférence totale, soit 5 millimètres. C'est donc non pas un cercle, mais un simple croissant avec deux cornes, l'une *antérieure*, l'autre *postérieure* : l'espace libre, compris entre les deux cornes et répondant à la partie manquante du cercle tympanal, est connu, nous le savons (p. 766), sous le nom de *segment de Rivinus* (fig. 663, 3).

A ce niveau, et par suite de la disparition du sulcus tympanicus, la membrane du tympan présente une disposition toute particulière. De chacune des cornes du cercle tympanal, le bourrelet annulaire de Gerlach se porte vers la base de la courte apophyse du marteau en formant deux petits cordons, convergeant l'un vers l'autre, que nous désignerons, en raison de leurs insertions, sous le nom de *ligaments tympano-malléolaires* (fig. 677, 5 et 6). De son côté, la membrane du tympan, ne trouvant plus au-devant d'elle de cercle tympanal, remonte jusqu'à la paroi supérieure du conduit auditif externe et s'y insère (sur la portion écailleuse par conséquent), en se fusionnant à ce niveau en partie avec le périoste, en partie avec la peau. Cette portion toute supérieure de la membrane tympanique, qui répond au segment de Rivinus et qui est exactement comprise entre les deux ligaments tympano-malléolaires et la paroi supérieure du conduit auditif, a reçu de SHRAPNELL le nom de *membrane flaccide*.

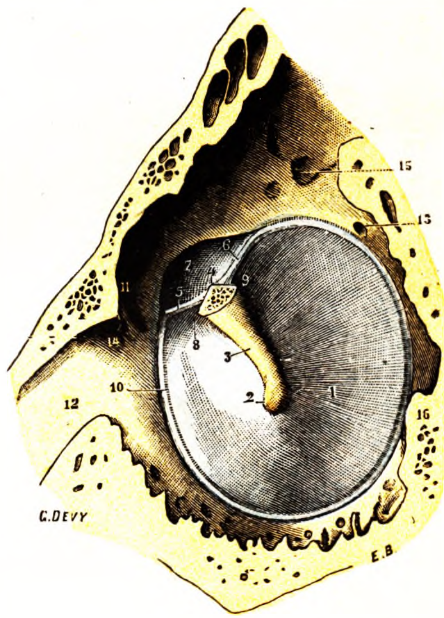


Fig. 677.
La membrane du tympan, vu par sa face interne.

(Le marteau a été réséqué immédiatement au-dessus de sa petite apophyse pour montrer les deux ligaments tympano-malléolaires et la membrane de Shrapnell.)

1, membrane du tympan. — 2, ombilic. — 3, manche du marteau, avec : 4, sa petite apophyse. — 5, ligament tympano-malléolaire antérieur. — 6, ligament tympano-malléolaire postérieur. — 7, membrane de Shrapnell et poche de Prussak. — 8, poche antérieure de Tröltsch. — 9, poche postérieure de Tröltsch. — 10, bourrelet annulaire de Gerlach. — 11, scissure de Glaser. — 12, trompe d'Eustache. — 13, orifice d'entrée de la corde du tympan. — 14, orifice de sortie du même nerf. — 15, petite facette destinée à recevoir la branche horizontale de l'enclume. — 16, protubérance styloïde de la caisse.

La membrane flaccide de SHRAPNELL (fig. 677, 7) a la forme d'un triangle, dont le sommet dirigé en bas répond à la petite apophyse du marteau. Elle est à la fois plus mince et plus lâche que les autres portions de la membrane tympanique, ce qui lui a valu son nom. Enfin, elle proémine du côté du conduit auditif, formant sur le côté opposé une petite excavation, qui fait partie de caisse, et à laquelle PRUSSAK a donné le nom de *poche supérieure* de la membrane du tympan. TROLTSCH a décrit, sur la face interne de la membrane du tympan, deux autres dépressions ou poches : l'une antérieure, *poche antérieure* de TROLTSCH, située immédiatement au-dessous du ligament tympano-malléolaire antérieur ; l'autre postérieure, poche postérieure de TROLTSCH, s'ouvrant au-dessous du ligament tympano-malléolaire postérieur. C'est au-dessus de cette dernière, immédiatement en arrière du marteau, que se trouve l'entrée de la poche supérieure de PRUSSAK.

Au niveau de la membrane flaccide de SHRAPNELL, RIVINUS avait décrit un orifice qui faisait communiquer la caisse du tympan avec le conduit auditif externe. Cet orifice a été décrit à nouveau en 1886 par BOCHDALECK, qui le considère à tort comme constant,

Il est universellement admis aujourd'hui que le trou de Rivinus, quand il existe, n'est qu'un produit artificiel ou pathologique.

5° Image otoscopique. — Vue sur le vivant, à l'examen otoscopique, la membrane du tympan nous apparaît ordinairement avec une couleur gris-perle, à laquelle s'ajoute une légère teinte de violet et de jaune brun. Cette coloration n'est pas tout à fait uniforme : le gris est un peu plus sombre dans le segment intérieur de la membrane, plus clair dans son segment postérieur.

Sur le champ gris-perle nous apercevons tout d'abord (fig. 679), à la partie supérieure de la membrane, tout près de sa circonférence et un peu en avant de son pôle supérieur, un petit point saillant de couleur blanchâtre (3) : c'est la *petite apophyse du marteau*, d'où partent les deux ligaments tympano-malléolaires et au-dessus de laquelle se trouve la membrane de Shrapnell. De ce point descend vers l'ombilic, à la manière d'un rayon, une bande d'un blanc jaunâtre (2), c'est le *manche du marteau* ; remarquons qu'il est oblique en bas et en arrière et qu'il se termine, au niveau de l'ombilic, par une extrémité arrondie ou élargie en forme de spatule. Un peu en arrière du marteau, on aperçoit parfois le promontoire et la branche verticale de l'enclume : le promontoire (8) occupe à peu près le même niveau que l'ombilic ; quant à la branche verticale de l'enclume (9), elle est située plus haut et descend ordinairement jusqu'à la partie moyenne du manche du marteau, quelquefois jusqu'à son tiers inférieur.



Fig. 678.

Tympan grandeur naturelle, tel qu'il apparaît à l'examen otoscopique (**T.-J.**).

C'est l'oreille droite qui est représentée. Deux crochets écartent, l'un, le tragus en avant, l'autre, le pavillon en haut et en arrière pour redresser les courbures du conduit cartilagineux.

Plus bas dans le segment inférieur, nous observons une espèce de reflet lumineux qui a été particulièrement bien étudié par Wilde et, plus récemment, par Politzer : c'est le *cône lumineux* de Wilde ou *triangle lumineux* de Politzer. Comme son nom l'indique, il a la forme d'un triangle isocèle dont le sommet répond à l'ombilic et dont la base plus ou moins large descend jusqu'au voisinage de la circonférence. Sa direction est oblique en bas et en avant : elle forme, avec celle du manche du marteau, un angle obtus, dont l'ouverture regarde en avant et mesure de 100 à 110°. L'apparition du cône lumineux est le résultat de l'inclinaison de la membrane du tympan et surtout de son mode de courbure. Si, en effet, on tend, sur un grand anneau (Politzer), une membrane animale brillante et si on l'examine avec le miroir après lui avoir donné l'inclinaison de la membrane du tympan, on n'aperçoit aucun reflet lumineux tant que la membrane reste plane ; mais celui-ci apparaît toutes les fois qu'on porte en dedans sa partie centrale, c'est-à-dire quand on lui donne la disposition en entonnoir que présente la membrane du tympan. Sur la membrane du tympan, comme sur la membrane expérimentale, le reflet lumineux provient de ce que la partie de la membrane qu'il occupe est presque verticale et réfléchit directement vers l'œil de l'observateur les rayons qui tombent sur elle.

Du reste, le cône lumineux est très variable, comme l'inclinaison et la courbure de la membrane du tympan qui le produisent et dont il est pour ainsi dire l'expression. Sur certains sujets, il est très large. Sur d'autres, au contraire, il est très étroit, presque linéaire. Dans certains cas, il est interrompu dans sa continuité par une ou plusieurs bandes noires transversales ressemblant à des intersections. D'autres fois, sa partie inférieure fait défaut et il se trouve réduit alors à un tout petit triangle ou même à un simple point voisin de l'ombilic.

6° Division topographique. — Si nous menons un diamètre par le manche du marteau, ce diamètre passe naturellement par l'ombilic et partage la membrane du tympan en deux moitiés, l'une antérieure ou *préombilicale*, l'autre postérieure ou *rétro-ombilicale*. De même, si nous menons un deuxième diamètre perpendiculairement au précédent, nous partageons encore la membrane du tympan en deux moitiés, une moitié supérieure

ou *sus-ombilicale* et une moitié inférieure ou *sous-ombilicale*. Les deux diamètres précités, tracés à la fois sur la même membrane tympanique, nous permettent de diviser cette dernière en quatre secteurs ou quadrants (fig. 679), que l'on désigne, d'après leur situation, en *quadrant postéro-supérieur*, *quadrant postéro-inférieur*, *quadrant antéro-supérieur*, *quadrant antéro-inférieur*. Une pareille division topographique de la membrane du tympan n'a, sans doute, qu'une médiocre importance en anatomie descriptive, mais elle peut être fort utile en clinique pour localiser, dans le langage ou dans les observations écrites, les affections dont la membrane tympanique est le siège.

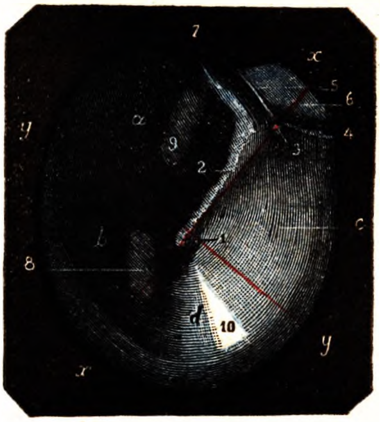


Fig. 679.

La membrane du tympan du côté droit, vue par le conduit auditif externe (*image otoscopique*).

1, ombilic. — 2, manche du marteau, vu par transparence. — 3, apophyse courte. — 4, repli tympano-malléolaire antérieur. — 5, repli tympano-malléolaire postérieur. — 6, membrane de SHRAPNELL. — 7, paroi supérieure du conduit auditif externe. — 8, promontoire, vu par transparence. — 9, apophyse verticale de l'enclume vue également par transparence. — 10, triangle lumineux de POLITZER ou cône lumineux de WILDE.

xx, diamètre passant par le manche du marteau. — *yy*, diamètre perpendiculaire au précédent et passant par l'ombilic. — *a*, quadrant postéro-supérieur. — *b*, quadrant postéro-inférieur. — *c*, quadrant antéro-supérieur. — *d*, quadrant antéro-inférieur.

7° CONSTITUTION ANATOMIQUE. — Envisagée au point de vue de sa structure, la membrane du tympan se compose essentiellement d'une lame fibreuse, tapissée en dehors par la *peau* du conduit auditif externe et en dedans par la *muqueuse* de la caisse. Elle est donc constituée par trois couches qui sont, en allant de dehors en dedans, une *couche cutanée*, une *couche fibreuse*, une *couche muqueuse* :

a. *Couche cutanée*. — La couche cutanée n'est autre que la peau du conduit auditif externe qui, du pourtour de ce conduit, s'est réfléchie sur la membrane du tympan.

b. *Couche fibreuse*. — La couche fibreuse (*lamina propria* de certains auteurs), remarquable par sa résistance, constitue la charpente de la membrane du tympan. Elle se subdivise elle-même en deux lames plus ou moins isolables : l'une externe, formée par des fibres radiées ; l'autre interne, formée par des fibres circulaires.

α. Les *fibres radiées* (fig. 680, 5) se détachent à la périphérie de la membrane, du bourrelet annulaire de Gerlach. De là, elles se dirigent vers le centre à la manière de rayons et viennent se terminer, pour la plupart, sur l'extrémité spatuliforme du manche du marteau. Les autres, d'après POLITZER, se fixent au manche lui-même au niveau de son arête antérieure.

β. Les *fibres circulaires* (fig. 680, 5 et 681, 5) sont situées en dedans des précédentes, immédiatement au-dessous de la couche muqueuse. Très denses à la périphérie, où leur épaisseur est le double de celle des fibres radiées, elles s'amincissent graduellement en se rapprochant du centre, elles ne forment plus, au pourtour de l'ombilic, « qu'une membrane presque homogène à direction arciforme faiblement marquée » (TROLTSCH). Les anatomistes ne sont pas exactement d'accord sur les rapports des fibres circu-

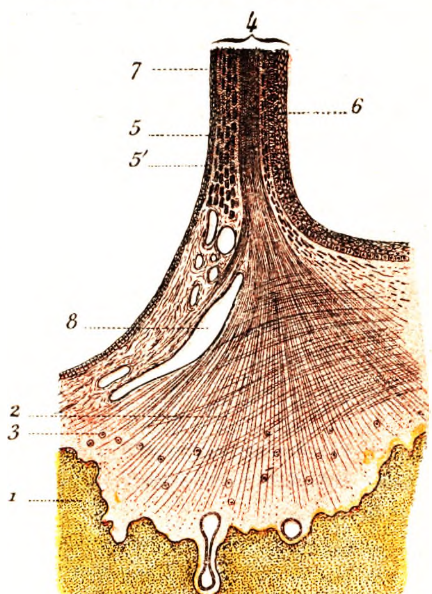


Fig. 680.

Coupe transversale de la membrane du tympan au niveau de son insertion sur l'os tympanal (d'après MOLDENHAUER).

1, os tympanal, avec sa rainure. — 2, bourrelet annulaire. — 3, cellules cartilagineuses. — 4, membrane du tympan, avec : 5 et 5', les fibres radiées et les fibres circulaires de sa couche moyenne. — 6, revêtement externe ou cutané. — 7, revêtement interne ou muqueux. — 8, vaisseaux.

laires avec le manche du marteau. Tandis que certains d'entre eux font passer les fibres radiées en dehors du manche et les fibres circulaires en dedans, d'autres, au nombre desquels nous citerons Prussak, Politzer et Troltsch, distinguent les fibres circulaires en deux groupes : les fibres supérieures et les fibres inférieures. Les fibres supérieures seules passent sur le côté externe du manche ; les fibres inférieures se portent sur son côté interne et, en s'unissant avec les fibres radiées, elles entourent dans un feutrage serré le tiers inférieur du manche, qui devient ainsi, de toutes les portions du marteau, celle qui est le plus intimement unie à la membrane du tympan.

γ. Outre les fibres radiées et circulaires que nous venons de décrire, J. Gruber a signalé dans la membrane du tympan un troisième ordre de fibres ramifiées, qu'il désigne sous le nom de *faisceaux dentritiques* (*dendretische Fasergebilde*), particulièrement développés dans le segment postérieur de la membrane du tympan. Par leur portion périphérique, ils occupent l'espace compris entre les fibres radiées et les fibres circulaires. Leur portion centrale est située en dedans de ces dernières, immédiatement au-dessous de la muqueuse par conséquent.



Fig. 681.
La membrane du tympan vue par sa face externe, pour montrer ses deux ordres de fibres.

1, cercle tympanal. — 2, marteau. — 3, enclume. — 4, membrane de Shrapnell. — 5, fibres circulaires. — 6, ombilic, d'où partent les fibres radiées.

c. *Couche muqueuse.* — La couche muqueuse, la plus interne des trois, est une dépendance de la muqueuse de la caisse. Elle se compose d'un chorion très mince sur lequel se disposent, en une seule rangée, des cellules pavimenteuses à contours polygonaux.

Le bourrelet annulaire de la membrane du tympan, qui fixe cette dernière au cercle tympanal (*ligament annulaire* de quelques auteurs), n'est pas une formation spéciale : il est constitué (fig. 681, 2) par l'entrecroisement, à la périphérie de la membrane, des différents faisceaux conjonctifs de sa couche fibreuse, auxquels viennent se joindre le périoste, le derme cutané et le chorion de la muqueuse.

Quant à la membrane flaccide de Shrapnell, elle est caractérisée par l'absence à peu près complète de la couche fibreuse, qui ne lui envoie que quelques tractus sans importance. Elle se réduit donc pour ainsi dire à deux couches, directement adossées l'une à l'autre : la couche cutanée et la couche muqueuse.

8° Vaisseaux. — La membrane du tympan, comme le conduit auditif qu'elle ferme en dedans, nous offre à considérer : 1° des *artères* ; 2° des *veines* ; 3° des *lymphatiques*.

a. *Artères.* — Les artères de la membrane du tympan se disposent en deux réseaux : un *réseau externe*, en rapport avec son revêtement cutané ; un *réseau interne*, en rapport avec son revêtement muqueux.

α. Le *réseau externe* n'est que la continuation de celui du conduit auditif. Il reçoit ses artères de la *tympanique* ou *auriculaire profonde* (branche de la maxillaire interne), qui, de la périphérie de la membrane, envoie vers son centre un très grand nombre de rameaux disposés en sens radiaire et fréquemment anastomosés entre eux. De ces rameaux à direction radiaire, il y en a ordinairement un, plus volumineux que les autres, qui descend un peu en arrière du manche du marteau (*artère du manche du marteau*), en formant avec ce dernier un petit angle à sommet supérieur. On peut suivre ce rameau jusqu'à l'ombilic. Il est souvent double ; d'autres fois, il se divise, un peu avant sa terminaison, en deux branches qui, en se réunissant de nouveau un peu plus bas, circonscrivent sur l'extrémité tout inférieure du marteau une sorte d'ovale plus ou moins allongé. Chemin faisant, l'artère du manche du marteau émet quelques fines collatérales qui s'anastomosent bientôt avec les artères radiaires correspondantes, soit antérieures, soit postérieures.

β. Le *réseau interne*, moins considérable que le précédent, est alimenté par les artères de la caisse, tout particulièrement par l'*artère tympanique* et par un rameau de l'*artère stylo-mastoïdienne* qui accompagne la corde du tympan. Il se dispose, dans le chorion de la muqueuse, en un fin réseau, plus riche à la périphérie qu'au centre, dont les travées principales affectent, comme pour le réseau cutané, une disposition nettement radiaire.

b. *Veines.* — Les veines de la membrane du tympan se disposent assez exactement comme les artères. Comme ces dernières, elles forment un double réseau : un réseau externe ou *cutané* et un réseau interne ou *muqueux*.

α. *Pour le réseau cutané*, elles forment un double courant : les unes se portent vers l'ombilic, où elles se condensent en deux veinules ascendantes, lesquelles longent le manche du marteau en suivant, l'une le bord antérieur, l'autre le bord postérieur ; les autres, suivant un trajet radiaire, se portent vers la circonférence de la membrane et, là, se mêlent aux veines du conduit auditif externe (voy. p. 774). Finalement, les veines du réseau externe de la membrane tympanique aboutissent à la veine jugulaire externe.

β. *Pour le réseau muqueux*, les veines se jettent en partie dans le réseau veineux de la trompe et, par son intermédiaire, dans le plexus ptérygoïdien, en partie aussi dans les veines de la dure-mère et dans la portion transversale du sinus latéral (URBANTSCHITSCH).

Il convient d'ajouter que le réseau muqueux est uni au réseau cutané par de très nombreuses veinules perforantes, qui traversent en dedans et en dehors la couche fibreuse et permettent ainsi au sang veineux de la caisse de s'échapper dans le réseau veineux du conduit auditif externe.

c. *Lymphatiques*. — Les lymphatiques, bien décrits par KESSEL, se distinguent, comme les vaisseaux sanguins, en *externes* et *internes* :

α. Les *lymphatiques externes* forment dans toute l'étendue du derme cutané un fin réseau, dont les branches se continuent, à la limite de la membrane du tympan, avec les lymphatiques du conduit auditif externe.

β. Les *lymphatiques internes* constituent également dans le derme muqueux un système canaliculé, qui s'anastomose çà et là avec le réseau précédent et déverse son contenu dans les lymphatiques de la caisse. Ils se terminent dans les mêmes ganglions que les lymphatiques du conduit auditif externe (voy. p. 774).

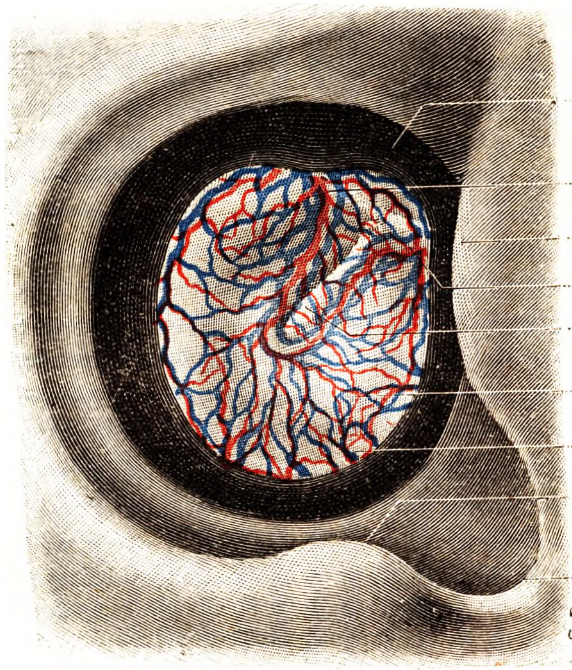


Fig. 682.

Vaisseaux sanguins de la membrane du tympan, vus par la face externe.

Pour orienter le lecteur, on a représenté, à l'entrée du conduit auditif, le tragus, l'antitragus et l'incisura intertragica.

1, paroi du conduit auditif externe. — 2, membrane du tympan. — 3, manche du marteau. — 4, artère du manche du marteau, abordant la membrane du tympan par sa partie supérieure. — 5, 6, autres branches, abordant la membrane par sa partie inférieure et sa partie antérieure. — 7, tragus. — 8, antitragus. — 9, incisura intertragica.

9° NERFS. — Les nerfs de la membrane du tympan ont la même origine que ceux destinés au conduit auditif externe et au revêtement muqueux de la caisse. Ils proviennent de quatre sources : 1° d'un rameau du nerf auriculo-temporal, branche du trijumeau ; 2° du rameau auriculaire du nerf vague ; 3° des rameaux que le nerf de Jacobson (branche du glosso-pharyngien) jette sur la muqueuse tympanique ; 4° du facial.

Quelle que soit leur origine, les branches nerveuses destinées à la membrane du tym-

pan abordent cette dernière sur deux points : 1° tout en haut, au niveau de la membrane flaccide ; 2° sur son pourtour, au niveau de son insertion sur le sulcus tympanicus. Les premières, de beaucoup les plus importantes, se portent obliquement en bas et en avant (fig. 683), croisent sous des angles divers la tête et le manche du marteau et recouvrent de leurs fines ramifications la plus grande partie de la membrane tympanique. Les autres, à la fois beaucoup plus courtes et beaucoup plus ténues, pénètrent dans la membrane sur les différents points de son pourtour et marchent, en rayonnant, à la rencontre des précédentes. Ces différentes branches nerveuses occupent tout d'abord la couche fibreuse de la membrane du tympan, où elles forment, par leur ensemble, un riche plexus, le *plexus fondamental.*

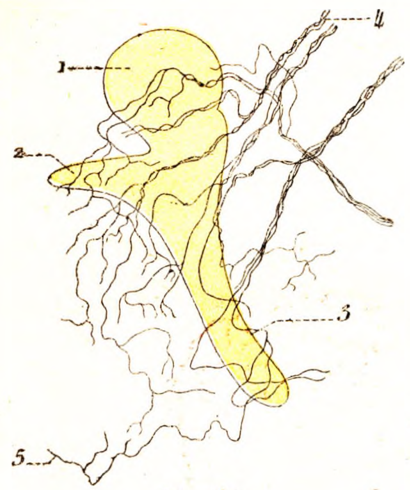


Fig. 683.
Les nerfs de la membrane du tympan, vue externe (d'après GEMELLI).

1, tête du marteau. — 2, sa petite apophyse. — 3, son manche. — 4, faisceaux de fibres nerveuses, abordant la membrane du tympan par la partie flaccide. — 5, une fibre provenant de la partie nférieure de la membrane.

Signalons dans ce plexus fondamental l'existence d'un plexus spécial, qui suit assez exactement l'artère du manche du marteau.

Des nombreuses ramifications qui constituent le plexus fondamental, un certain nombre sont destinées à la couche fibreuse elle-même : elles s'y terminent par des extrémités libres, portant chacune un petit renflement en forme de plaque (*plaque terminale*), dans lequel GEMELLI a pu constater l'existence d'une fine réticulation nerveuse (fig. 683). Les autres, et elles sont incomparablement les plus nombreuses, se portent soit en dehors, soit en dedans, pour former, au-dessous des deux revêtements épithéliaux de la membrane tympanique, deux nouveaux plexus : 1° en dehors, le plexus superficiel externe ou *sous-cutané* ; 2° en dedans, le plexus superficiel interne ou *sous-muqueux.*

B. **Portion osseuse de la paroi externe.** — La membrane du tympan, avons-nous dit plus haut, ne forme qu'une partie (les trois cinquièmes environ) de la paroi externe de la caisse. Dans le reste de son étendue, la paroi est osseuse.

α. *En haut*, cette paroi osseuse mesure 5 à 6 millimètres de hauteur. Comme nous le montre nettement la figure 684, elle est obliquement dirigée de haut en bas et de dehors en dedans. La portion de la caisse du tympan qui lui correspond a reçu les noms divers de *cavité supérieure de la caisse*, de *recessus épitympanique*, d'*attique*. On la désigne encore sous le nom de *logette des osselets* (elle loge, en effet, la tête du marteau et le corps de l'enclume), et voilà pourquoi la portion osseuse qui se trouve située au-dessus de la membrane du tympan et qui constitue réellement la paroi externe de cette cavité a reçu le nom de *mur de la logette* (fig. 684, 8). La logette des osselets et le mur de la logette, qui la sépare du conduit auditif externe, a reçu dans ces dernières années, en raison de sa pathologie et des interventions chirurgicales dont elle peut être le siège, une importance considérable. Nous nous contenterons ici de signaler la situation et ses principaux rapports, renvoyant pour plus de détails aux traités d'anatomie topographique.

β. *En avant* et *en arrière*, la portion osseuse de la paroi est de 2 millimètres.

γ. *En bas*, elle est plus réduite, mais, sur ce point encore, la membrane du tympan

ne descend pas jusqu'à la circonférence de la caisse. Elle en est séparée par un petit rebord osseux qui mesure en moyenne 1 millimètre à 1 millimètre et demi de hauteur. Ce rebord osseux et la paroi inférieure de la caisse délimitent (fig. 684), immédiatement en dehors du conduit auditif externe, une gouttière antéro-postérieure, une sorte de bas-fond (*bas-fond de la caisse, recessus hypotympanique*) où peuvent séjourner des corps étrangers et où s'amasse le pus dans les cas d'otite moyenne.

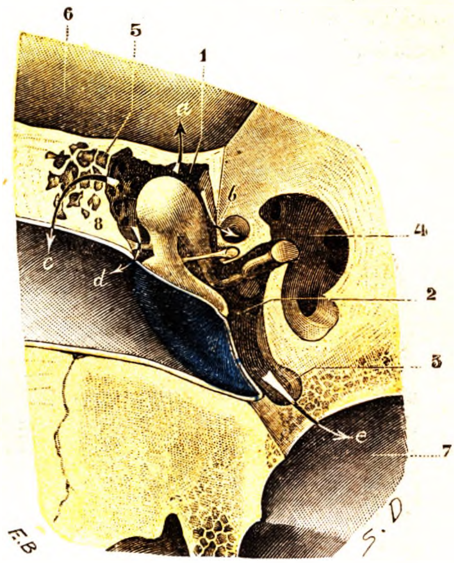


Fig. 684.

Coupe frontale de la caisse du tympan, pour montrer l'attique et le recessus hypotympanique (**T.-J.**).

1, étage supérieur de la caisse du tympan ou attique. — 2, étage moyen, répondant à la membrane du tympan. — 3, étage inférieur ou recessus hypotympanique. — 4, oreille interne. — 5, cellules de la paroi supérieure du conduit auditif externe s'ouvrant dans l'attique. — 6, fosse cérébrale moyenne. — 7, golfe de la jugulaire. — 8, mur de la logette.

Les flèches *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, indiquent le trajet que suit l'infection partie de la caisse pour se propager aux régions voisines.

B. — Paroi interne ou labyrinthique.

La paroi interne de la caisse du tympan (fig. 684 et 685) sépare l'oreille moyenne de l'oreille interne. C'est, de toutes les parois de la caisse, celle qui est la plus riche en détails anatomiques. Ces détails sont heureusement bien connus, faciles à constater sur la pièce osseuse, et leur description ne présente que peu de difficultés.

« Elle est divisée par un orifice ovalaire, la *fenêtre ovale* (fig.685), en deux parties de connexions très différentes. La *partie inférieure* répond à l'orifice profond du conduit auditif externe ; elle est directement explorable par ce conduit. La *partie supérieure*, moins étendue, fait face à la portion de la paroi externe de la caisse qui est au-dessus de l'orifice profond du conduit auditif ; elle n'est donc pas directement visible par ce conduit. » (Ph. Bellocq.)

Dans la partie inférieure se rencontrent : le *promontoire*, la *fenêtre ronde* et sa niche, le *sinus tympani*, la *pyramide*, le *conduit du muscle du marteau* ; dans la partie supérieure, le *relief de la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope* et celui du *canal demi-circulaire externe*.

1° **Fenêtre ovale.** — La *fenêtre ovale* (fig. 685, 5), orifice allongé dans le sens transversal, a son grand diamètre obliquement dirigé d'arrière en avant et de bas en haut. Il mesure de 3 millimètres à 3^{mm},5 ; son petit diamètre est de 1^{mm},5 seulement. Son bord supérieur est courbe, à concavité dirigée en bas. Son bord inférieur est le plus habituellement rectiligne, de telle sorte que la fenêtre ovale nous présente, en réalité, une forme demi-circulaire : on la compare quelquefois, avec beaucoup de raison du reste, à l'ouverture ou gueule d'un four.

Envisagée au point de vue de ses relations, la fenêtre ovale fait communiquer la caisse du tympan avec le vestibule de l'oreille interne. Cette communication, toutefois, n'existe que sur le squelette. A l'état frais, la fenêtre en question est comblée, du côté de la caisse, par la base de l'étrier, qui présente la même configuration qu'elle et remplit à son égard l'office d'un bouchon. Cette occlusion est complétée, en outre, du côté de l'oreille interne,

par le périoste du vestibule qui s'étend sans interruption de l'un à l'autre bord de la fenêtre ovale en adhérant intimement à la base de l'étrier.

La fenêtre ovale occupe le fond d'une dépression infundibuliforme, connue sous le nom de *fossette de la fenêtre ovale* ou, tout simplement, de *fossette ovale* : c'est le *pelvis ovalis* de certains auteurs. Cette fossette, plus ou moins profonde, suivant les sujets, mais toujours très marquée, se trouve circonscrite : en bas, par le promontoire et par une petite lamelle osseuse, qui, du promontoire, se rend au côté interne de la pyramide ;

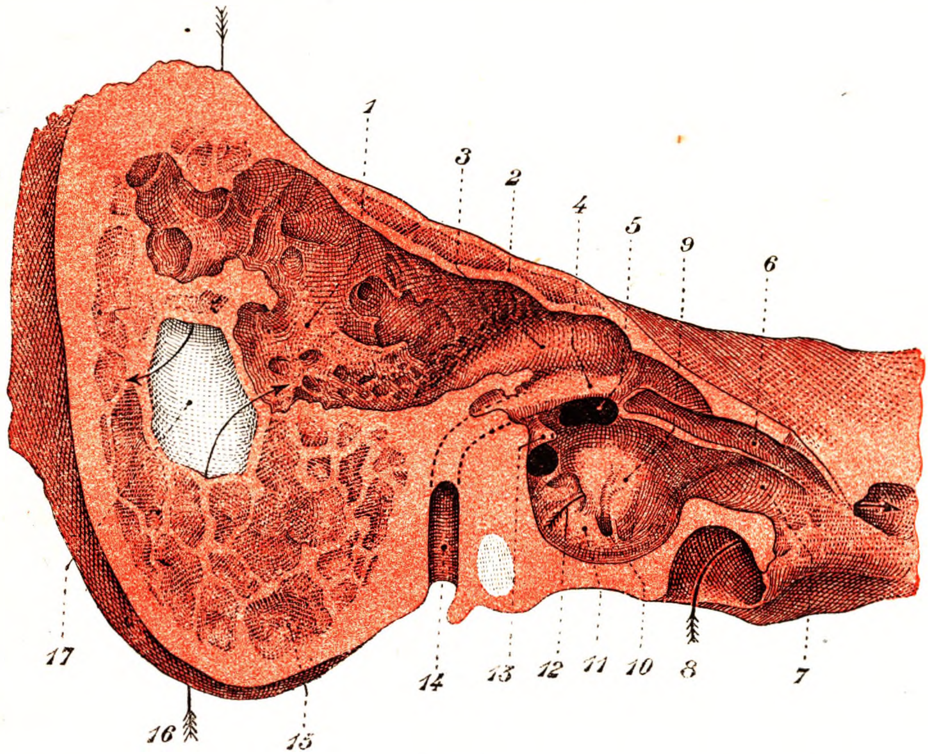


Fig. 685.

Paroi interne de l'oreille moyenne. Temporal droit, coupe longitudinale de l'oreille moyenne. Segment postéro-interne de la même coupe que la figure 664 (2 fois gr. nat.) (d'après Bellocq).

Le rocher est en *rose*.

1, antre pétreux. — 2, section du tegmen tympani et cellules pneumatiques comprises dans son épaisseur. — 3, saillie du canal demi-circulaire externe. — 4, relief de l'aqueduc de Fallope, deuxième portion. — 5, fenêtre ovale. — 6, conduit du muscle du marteau, avec, en arrière et en dehors, le bec de cuiller. — 7, trompe d'Eustache. — 8, canal carotidien. — 9, promontoire et paroi interne de la caisse du tympan. — 10, orifice du canal de Jacobson. — 11, saillie du golfe de la jugulaire. — 12, flèche pénétrant dans la niche de la fenêtre ronde. — 13, pyramide ; au-dessous et en dedans, cavité sous-pyramidale. — 14, aqueduc de Fallope, troisième portion. — 15, cellule pneumatique. — 17, orifice répondant à la partie de la gouttière du sinus latéral enlevée par la coupe et laissée sur le segment opposé de la coupe.

en haut, par le bec de cuiller (voy. plus loin) et par la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope qui, comme on le sait, loge le nerf facial. Nous ferons remarquer en passant : 1° que cette deuxième portion de l'aqueduc est légèrement oblique en bas et en dehors (fig. 685, 4) ; 2° qu'elle mesure de 10 à 12 millimètres de longueur ; qu'elle fait suite, en avant, à la portion postéro-antérieure de l'aqueduc et qu'elle est continuée, en arrière, par sa portion verticale ; 4° que c'est par sa partie moyenne qu'elle surplombe et limite la fossette ovale ; 5° enfin, qu'elle n'est séparée de la caisse du tympan, à ce niveau, que par une lame osseuse mince et transparente. Cette lame osseuse peut même faire

défaut par places, et, dans ce cas, le contenu de l'aqueduc, c'est-à-dire le nerf facial, n'est plus séparé de la caisse que par l'épaisseur d'une fibro-muqueuse : de pareils faits s'expliquent par un arrêt de développement, car, jusqu'au quatrième mois de la vie embryonnaire, l'aqueduc de Fallope est membraneux, comme l'a démontré RUDINGER. Ces rapports de voisinage de la fossette ovale et de l'aqueduc de Fallope ne devront pas être oubliés en pathologie auriculaire ; ils nous expliquent, en effet, d'une façon très nette, l'influence nocive que peuvent avoir sur le fonctionnement du facial les lésions de la caisse du tympan.

2° **Promontoire.** — Le promontoire (fig. 685, 9) est une saillie mamelonnée qui se soulève à la partie centrale de la paroi interne, au-dessous et un peu en avant de la fenêtre ovale. Elle mesure, en moyenne, 6 millimètres de largeur sur 5 millimètres de hauteur. Cette saillie, disons-le en passant, répond, du côté de l'oreille interne, au premier tour de spire du limaçon. Sa base fait corps avec le rocher. Son point culminant ou sommet regarde la membrane du tympan, dont elle n'est séparée, comme nous l'avons déjà vu, que par un intervalle de 1 millimètre et demi à 2 millimètres.

A la partie inférieure du promontoire, tout près de la paroi inférieure de la caisse, se voit l'orifice supérieur du canal de Jacobson (fig. 685, 10), que nous avons déjà signalé en OSTÉOLOGIE (voy. t. I[er]). De cet orifice part une gouttière à direction verticale, qui se ramifie sur le promontoire.

Le canal de Jacobson et la gouttière ramifiée qui lui fait suite sur la paroi interne de la caisse logent le nerf de Jacobson et ses différentes branches.

3° **Fenêtre ronde et tympan secondaire.** — A la partie postéro-inférieure du promontoire, au-dessous par conséquent de la fenêtre ovale, nous rencontrons un deuxième orifice, celui-ci plus petit et de forme circulaire : c'est la *fenêtre ronde*. Elle répond à l'extrémité inférieure de la rampe tympanique du limaçon, qui lui fait suite. Son diamètre, variable suivant les sujets, mesure ordinairement de 1 millimètre et demi à 2 millimètres.

La fenêtre ronde est fermée, à l'état frais, par une mince membrane, un peu concave du côté de la caisse : c'est la *membrane de la fenêtre ronde* ou *tympan secondaire* (SCARPA).

Histologiquement, cette membrane se compose, comme la membrane du tympan, de trois couches : 1° une couche moyenne ou fondamentale, formée par des fibres conjonctives qui se disposent, pour la plupart, dans un sens radiaire ; 2° une couche externe ou muqueuse, qui est une dépendance de la muqueuse de la caisse ; 3° une couche interne, que baigne la périlymphe et qui est constituée, comme pour tous les espaces périlymphatiques, par une formation endothéliale.

Comme la fenêtre ovale, la fenêtre ronde, vue du côté de la caisse, s'ouvre dans le fond d'une dépression qui lui sert de vestibule et que nous appellerons la *fossette de la fenêtre ronde* (fig. 685, 12) : c'est la *fossula rotunda* de certains auteurs. Nous ferons remarquer, en outre, que le promontoire la surplombe et la dissimule en grande partie, de telle sorte que, pour avoir une idée exacte de sa situation et de sa forme, il faut regarder le promontoire non pas de face (on ne la verrait pas), mais par son côté postéro-inférieur. On constate alors que la fenêtre ronde, fortement oblique sur le plan des bases de la caisse, regarde à la fois en arrière, en dehors et un peu en bas.

4° **Sinus tympani.** — Entre la fossette de la fenêtre ovale et la fossette de la fenêtre ronde que nous venons de décrire, se trouve une troisième fossette (fig. 685, 13), connue sous le nom de *sinus tympani* ou *cavité sous-pyramidale* d'HUGUIER.

Cette fossette, parfaitement étudiée en 1879 par STEINBRUGGE, se trouve située immédiatement en arrière du promontoire, qui forme sa limite antérieure. En haut et en bas, elle est circonscrite par deux petites murailles osseuses, qui la séparent, l'une de la fossette ovale, l'autre de la fossette ronde. En arrière, elle est limitée par la base de la pyramide, que nous décrirons dans un instant.

Ainsi constitué, le sinus tympani revêt habituellement une forme circulaire : il mesure, en moyenne, 4 millimètres de diamètre, sur 3 millimètres de profondeur. Il répond, du côté de l'oreille interne, à l'extrémité ampullaire du canal demi-circulaire postérieur. Son fond nous présente un ou deux petits orifices, à travers lesquels passent des vaisseaux destinés à la muqueuse de la caisse.

5° **Pyramide.** — Immédiatement en arrière du sinus tympani, mais sur un plan un peu plus externe, se dresse une petite saillie osseuse (fig. 685, 13 et 686, 3), qui, en raison de sa forme, a reçu le nom de *pyramide*. Sa hauteur, très variable suivant les sujets, mesure ordinairement 1 millimètre à 1 millimètre et demi. Sa base, dirigée en bas et en arrière, fait corps avec l'os : elle sert de limite respective à la paroi interne et à la paroi postérieure de la caisse. Son sommet, plus ou moins recourbé en crochet, se porte en avant et en haut et s'arrête exactement à la partie postérieure de la fosse ovale.

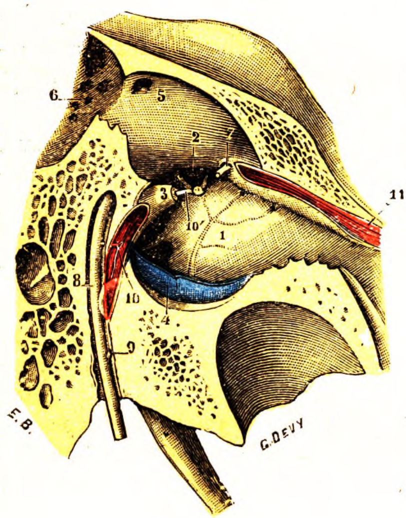


Fig. 686.

La pyramide et le conduit du muscle du marteau, avec leurs muscles.

1, paroi interne de la caisse. — 2, fenêtre ovale, avec l'étrier en place. — 3, pyramide. — 4, partie inférieure de la membrane du tympan. — 5, canal tympano-mastoïdien. — 6, antre mastoïdien. — 7, tendon du muscle interne du marteau, s'échappant du bec de cuiller. — 8, aqueduc de Fallope et nerf facial, avec : 9, corde du tympan. — 10, muscle de l'étrier, avec : 10', son tendon. — 11, conduit du muscle du marteau.

Le sommet de la pyramide est percé d'un petit orifice circulaire, qui est généralement très visible à l'œil nu. Cet orifice nous conduit dans un canal à diamètre plus large, le *canal de la pyramide*, lequel se dirige en arrière et en bas et descend, comme l'a démontré HUGUIER, jusqu'à la base du crâne : il s'ouvre, là, par un tout petit pertuis, qui est situé immédiatement en avant du trou stylo-mastoïdien.

Le canal de la pyramide, disons-le par anticipation, loge le muscle de l'étrier, et l'orifice circulaire qui le termine en haut livre passage au tendon de ce muscle.

Dans toute son étendue, ce canal est situé en avant de l'aqueduc de Fallope, dont il n'est séparé que par une mince cloison osseuse. Il communique même avec ce dernier canal par un ou deux orifices, en forme de fentes (fig. 686), qui livrent passage aux nerfs et aux vaisseaux du muscle de l'étrier.

6° **Conduit du muscle du marteau, bec de cuiller.** — La partie supérieure de la paroi interne de la caisse du tympan nous présente un dernier détail : c'est le *conduit du muscle du marteau* (fig. 686, 11). Le conduit du muscle du marteau, comme nous l'avons déjà vu en OSTÉOLOGIE (voy. t. Ier), commence dans l'angle rentrant que forme le bord antérieur du rocher en s'unissant à l'écaille temporale. De là, il se dirige obliquement en dehors, en arrière et un peu en haut, en suivant exactement le même trajet que la trompe d'Eustache qui se trouve placée un peu au-dessous de lui. Il gagne ensuite la caisse du tympan, passe au-dessus du promontoire et arrive à la partie antérieure de la fenêtre ovale. Là,

il s'infléchit sur lui-même pour se porter transversalement de dedans en dehors et se termine bientôt par un petit orifice arrondi, par lequel s'échappe le tendon du muscle du marteau.

Le conduit du muscle du marteau se divise donc en deux portions : 1° une *portion réfléchie*, qui mesure à peine 1 millimètre de longueur et qui, tout entière, est située dans la caisse du tympan ; 2° une *portion directe*, beaucoup plus longue, qui est située en partie dans la caisse tympanique, en partie en dehors de la caisse.

Sa longueur totale mesure de 10 à 15 millimètres, dont 5 pour sa partie intratympanique, 8 ou 10 pour sa portion extratympanique.

La portion du conduit qui appartient à la caisse diffère beaucoup suivant qu'on l'examine sur une tête macérée ou sur un rocher possédant encore ses parties molles. Sur ce dernier, le conduit affecte une configuration plus ou moins cylindrique, et, de plus, il est complet dans toute son étendue. Au contraire, sur un rocher macéré, et par suite de la macération elle-même, la moitié antéro-externe de sa paroi, très mince et partant très fragile, a totalement disparu. Au lieu et place d'un canal complet, il n'existe plus maintenant qu'un demi-canal ou, si l'on veut, qu'une simple gouttière, laquelle se rétrécit et se redresse à son extrémité externe comme le fait l'extrémité libre d'une cuiller : de là le nom de *bec de cuiller*, sous lequel on désigne, dans tous les traités classiques, l'extrémité tympanique du conduit en question (fig. 685, 6).

Nous rappellerons, en passant, que le bec de cuiller surplombe la fosse ovale, dont il constitue la limite antérieure et supérieure, et nous ferons remarquer, en terminant cette longue description de la paroi labyrinthique de la caisse : 1° que les deux muscles de l'oreille moyenne, muscle de l'étrier et muscle du marteau, occupent, dans la plus grande partie de leur étendue, l'intérieur d'un canal osseux ; 2° que ces deux canaux s'ouvrent l'un et l'autre, pour laisser échapper leur tendon musculaire, à la partie supérieure de la caisse : l'un, le *canal du muscle de l'étrier*, au niveau de l'extrémité postérieure de la fenêtre ovale ; l'autre, le *canal du muscle du marteau*, au niveau de l'extrémité antérieure de cette même fenêtre (fig. 686) ; 3° enfin, que chacun de ces deux canaux se coude à son extrémité tympanique, modifie ainsi la direction initiale du muscle qu'il contient et, par conséquent, fait office de *poulie de réflexion*.

7° **Saillie de la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope et relief du canal demi-circulaire externe.** — Ces deux saillies se superposent l'une à l'autre. Elles sont situées au-dessus de la fenêtre ovale et occupent la partie supérieure de la paroi interne de la caisse du tympan. Le relief de la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope (fig. 685, 4), dont nous avons dit un mot à propos de la fenêtre ovale, suit le pourtour supérieur de cette fenêtre qu'il déborde souvent vers le bas. A sa partie supérieure, il est séparé du canal demi-circulaire externe (fig. 685, 3) qui le surplombe par un sillon souvent peu accentué. Ce canal, que nous étudierons plus loin, est limité par une paroi compacte, dont l'épaisseur et la résistance contrastent avec la minceur et la fragilité de la paroi qui sépare l'aqueduc de Fallope de la caisse du tympan.

C. — Circonférence.

La circonférence de la caisse du tympan, qui sépare à leur périphérie les deux parois externe et interne que nous venons de décrire, est très irrégulière, fortement accidentée, Nous la diviserons en quatre parties, *partie supérieure, partie inférieure, partie antérieure, partie postérieure*, qui peuvent être considérées chacune comme une nouvelle paroi de la caisse. Nous décrirons successivement chacune de ces parties, en commençant par la supérieure.

1° **Partie supérieure : paroi supérieure ou cranienne.** — La paroi supérieure ou *toit*

de la caisse (*tegmen tympani*) répond à la face antéro-supérieure du rocher : sa largeur, mesurée dans le sens transversal, est de 5 ou 6 millimètres.

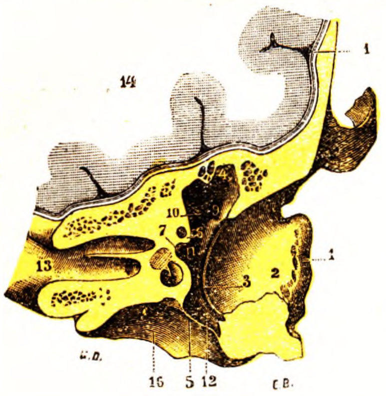


Fig. 687.

Le toit et le plancher de la caisse, vus sur une coupe vertico-transversale, pour montrer leurs rapports avec le cerveau et le golfe de la jugulaire.

1, bord antérieur de l'orifice du conduit auditif externe. — 2, conduit auditif externe. — 3, sulcus tympanicus. — 4, paroi supérieure de la caisse. — 5, paroi inférieure. — 6, sa paroi interne (promontoire). — 7, fenêtre ovale. — 9, scissure de Glaser. — 10, orifice de sortie de la corde du tympan. — 11, orifice tympanique de la trompe d'Eustache, masqué en partie par la saillie du promontoire. — 12, rigole inférieure de la caisse. — 13, trou auditif interne. — 14, cerveau. — 15, méninges. — 16, paroi antérieure de la fosse jugulaire.

Elle est formée par une lame osseuse, généralement fort mince, quelquefois même transparente, qui sépare à ce niveau l'oreille moyenne de la cavité cranienne. Cette lame osseuse est constituée elle-même par le rocher *en dedans*, par l'écaille temporale *en dehors* (fig. 687). La suture qui résulte de l'union de ces deux portions du temporal, *suture pétro-écailleuse*, est, chez le nouveau-né, une véritable fissure, à travers laquelle passent des tractus conjonctifs et un certain nombre de vaisseaux, qui se rendent de la dure-mère cranienne à la muqueuse de la caisse. Quoique la fissure disparaisse ordinairement chez l'adulte, les connexions vasculaires précitées n'en persistent pas moins, et ainsi s'explique, par ces connexions vasculaires tout autant que par la minceur de la cloison osseuse séparative, le retentissement possible des lésions de l'oreille moyenne sur les méninges et sur le cerveau.

Nous devons signaler encore, comme présentant avec le toit de la caisse des rapports importants, le sinus pétreux supérieur, qui occupe, comme on le sait, le bord supérieur du rocher. Il chemine, par conséquent, immédiatement au-dessus de la caisse, et l'on a observé des thromboses de ce sinus, comme complication de l'otite moyenne.

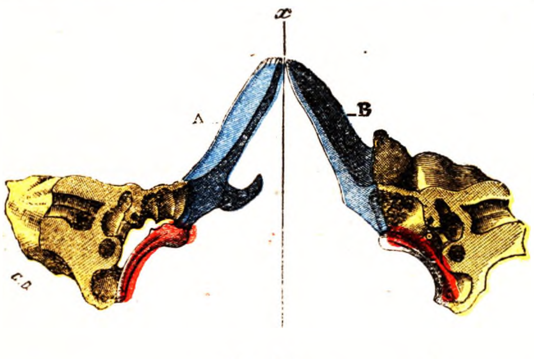


Fig. 688.

Coupe vertico-transversale du temporal d'un fœtus, pour montrer la part respective qui revient aux trois pièces osseuses dans la formation de la caisse tympanique.

Le rocher est teinté *en jaune*; l'écaille *en bleu*; le cercle tympanal *en rouge*. — On voit entre le bleu et le jaune la suture ou fissure pétro-écailleuse.

Il est des cas où le toit de la caisse manque par places : la face antérieure du rocher nous présente alors, au voisinage de son bord supérieur, une perte de substance plus ou moins étendue, à travers laquelle l'œil plonge directement dans l'oreille moyenne. Cette anomalie, qui a été désignée par HYRTL sous le nom de *déhiscence spontanée du toit du tympan*, est vraisemblablement le résultat d'un arrêt de développement. C'est là, on le conçoit, une disposition anatomique éminemment fâcheuse : la muqueuse de la caisse est, dans ce cas, en contact immédiat avec la dure-mère cérébrale, et les dangers que nous signalions tout à l'heure d'une propagation de l'otite moyenne au cerveau en sont singulièrement accrus.

2° **Partie inférieure : paroi inférieure ou jugulaire.** — La paroi inférieure (fig. 688 et 689), encore appelée *plancher de la caisse*, est un peu plus étroite que la paroi supérieure : elle ne mesure, en effet, que 4 millimètres de largeur. Elle affecte, dans son ensemble, la forme d'une rigole à direction antéro-postérieure, limitée en dedans par le promontoire, en dehors par ce rebord osseux déjà signalé, haut de 1 millimètre environ, sur lequel vient s'attacher la membrane du tympan (fig. 675, 8'). L'existence de ce rebord osseux fait que le plancher de la caisse se trouve en contre-bas par rapport au conduit auditif et elle nous explique nettement pourquoi, dans les cas d'otite moyenne suppurée et dans les hémorragies de l'oreille moyenne, le pus et le sang séjournent encore dans cette partie de la caisse après une ponction pratiquée sur la partie inférieure de la membrane du tympan (fig. 675, 8').

Le plancher de la caisse tympanique est inégal, rugueux, sillonné parfois par de petites travées osseuses qui, en s'entrecroisant les unes avec les autres, forment sur ce plancher un système de cellules irrégulières et plus ou moins indépendantes.



Fig. 689.

Plancher de la caisse du tympan et trompe d'Eustache. Temporal droit, coupe horizontale intéressant le conduit auditif externe et passant au-dessous du conduit auditif interne (gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Type rectiligne ou droit de la paroi antérieure du conduit auditif externe. — 1, canal carotidien. — 2, trompe d'Eustache. — 3, sulcus tympanicus. — 4, conduit auditif externe et os tympanal. — 5, cellules pneumatiques. — 6, fissure pétro-squameuse externe. — 7, gouttière du sinus latéral. — 8, troisième portion de l'aqueduc de Fallope. — 9, conduit du muscle de l'étrier. — 10, canal demi-circulaire postérieur. — 11, limaçon. — 12, aqueduc du limaçon.

L'épaisseur de la paroi inférieure de la caisse varie beaucoup comme celle de la paroi supérieure. Tantôt elle est formée par deux lames de tissu compact, emprisonnant entre elles une couche plus ou moins considérable de tissu spongieux. Tantôt elle se trouve réduite à une simple lame de tissu compact, mince et transparente ; on a même observé sur cette paroi, comme sur la supérieure, de véritables pertes de substance ou *déhiscences* (Friedslowsky). Au-dessous d'elle, se trouvent la fosse jugulaire et le golfe de la veine jugulaire qui y est contenu. C'est là encore un voisinage fâcheux : on conçoit, en effet, qu'une fracture du temporal, portant sur la paroi inférieure de la caisse, puisse avoir pour conséquence une déchirure de la paroi veineuse D'autre part, on a vu des affections inflammatoires de la caisse se propager de proche en proche jusqu'au golfe de la veine jugulaire et déterminer dans ce vaisseau une thrombose mortelle.

3° **Partie postérieure : paroi postérieure ou mastoïdienne.** — La paroi postérieure de la caisse (fig. 690) est fortement accidentée. En la parcourant de haut en bas, nous rencontrons successivement :

α. Tout à fait en haut, une large ouverture, le *canal tympano-mastoïdien* (*aditus ad antrum*) (fig. 690, 5), qui nous conduit dans les cavités mastoïdiennes et qui, suivant les sujets, est arrondie, ovalaire, triangulaire à sommet inférieur ; cette dernière disposition nous paraît être la plus fréquente ;

β. Dans l'angle inférieur de l'orifice d'entrée des cavités mastoïdiennes, une petite échancrure en forme de selle (Politzer), dans laquelle vient se loger la branche horizontale de l'enclume ;

γ. Un peu plus bas, entre la base de la pyramide, qui est en dedans, et l'extrémité postéro-supérieure du sillon tympanique, qui est en dehors, un tout petit orifice, c'est

l'*orifice d'entrée de la corde du tympan*, par lequel cette branche du nerf facial pénètre dans la caisse (fig. 690, 23) ;

Plus bas encore, au voisinage du plancher, une éminence arrondie, que nous désignerons sous le nom de *protubérance styloïde de la caisse*. Cette protubérance n'est pas constante et, quand elle existe, elle est plus ou moins accusée suivant les sujets. Elle est due, comme l'a montré POLITZER, à la base de l'apophyse styloïde repoussant en haut et en avant la paroi postérieure de la caisse. On peut, en effet, sur des coupes heureuses faites à la scie (fig. 691, 3), suivre le tissu spongieux de l'apophyse styloïde jusque dans la protubérance en question.

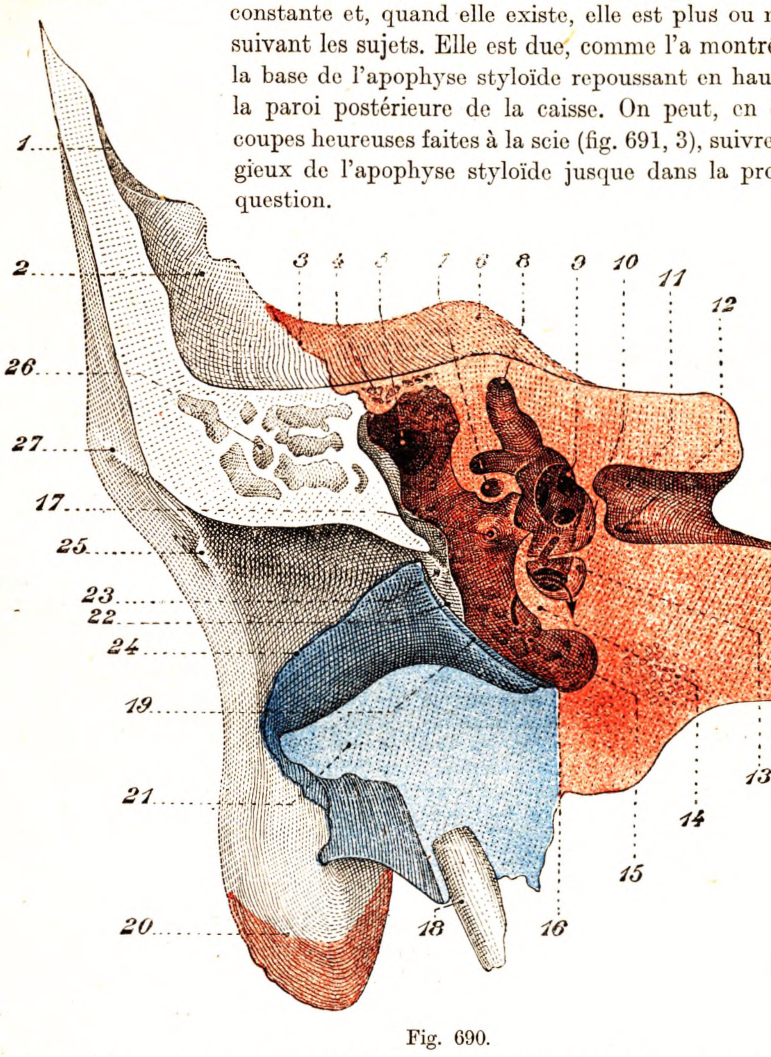


Fig. 690.

Coupe verticale, sensiblement perpendiculaire à la surface externe du temporal, intéressant : le conduit auditif externe, l'oreille moyenne, l'oreille interne, le conduit auditif interne. Temporal droit, segment postérieur de la coupe (2 fois gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille n'est pas colorée.

1, biseau articulaire de l'écaille. — 2, écaille. — 3, fissure pétro-squameuse interne. — 4, tegmen tympani, dépourvu de cellules. — 5, aditus ad antrum et antre. — 6, eminentia arcuata. — 7, aqueduc de Fallope ; au-dessus, canal demi-circulaire externe ; au-dessous, fenêtre ovale. — 8, canal demi-circulaire supérieur. — 9, vestibule ; en arrière, aux deux canaux demi-circulaires supérieur et postérieur ; en dehors, orifice non ampullaire du canal externe ; en bas, orifice ampullaire du canal postérieur. — 10, fossette hémisphérique ; en dehors, lame spirale principale, fente vestibulo-tympanique, lame spirale secondaire. — 11, conduit auditif interne. — 12, foramen singulare de Morgagni. — 13, orifice de l'aqueduc du limaçon et, en arrière, rebord postérieur de la fenêtre ronde. — 14, promontoire. — 15, plancher de la caisse du tympan. — 16, suture tympano-pétreuse. — 17, pyramide. — 18, apophyse styloïde. — 19, sillon tympanique. — 20, apophyse mastoïde. — 21, os tympanal. — 22, fissure tympano-squameuse : plus en dedans, fissure pétro-squameuse. — 23, orifice d'entrée de la corde du tympan. — 24, fissure tympano-squameuse. — 25, épine de Henle. — 26, portion horizontale de l'écaille. — 27, crête sus-mastoïdienne.

4° **Partie antérieure : paroi antérieure ou tubaire.** — La paroi antérieure de la caisse

du tympan (fig. 692) est encore appelée *paroi tubaire* en raison de ses relations avec la trompe d'Eustache (*tuba*) : elle est occupée en grande partie, en effet, par une large ouverture, qui n'est autre que l'extrémité externe de la trompe. Cette ouverture, que nous désignerons sous le nom d'*orifice tympanique de la trompe*, est située à la partie la plus élevée de la paroi antérieure de la caisse et se trouve, par conséquent, directement en regard des cavités mastoïdiennes, qui occupent la paroi opposée. Il en résulte que la trompe d'Eustache, la caisse du tympan et les cavités mastoïdiennes peuvent être considérées comme constituant une seule et même cavité rectiligne dont la partie moyenne, celle qui correspond à la caisse, se serait renflée et portée vers le bas.

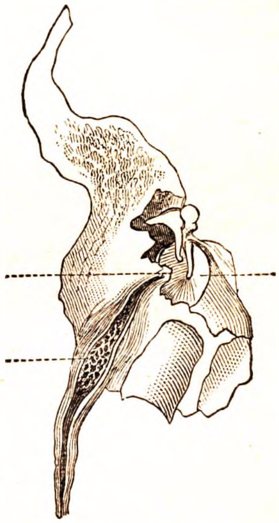


Fig. 691.
Coupe longitudinale de l'apophyse styloïde chez l'adulte, pour montrer la continuité de cette apophyse avec la protubérance styloïde (d'après POLITZER).

1, membrane du tympan. — 2, tissu spongieux de l'apophyse styloïde, soulevant la paroi de la caisse, pour former : 3, la protubérance styloïde.

Les rapports de l'orifice tympanique de la trompe méritent d'être précisés avec soin (fig. 692). — *En haut*, la trompe répond au conduit du muscle du marteau, dont elle est séparée par une cloison osseuse toujours fort mince. — *En dedans*, elle se confond peu à peu avec la partie antérieure du promontoire. — *En dehors*, elle répond à la partie antéro-supérieure de la membrane du tympan. Au niveau du point où l'angle supéro-externe de l'orifice de la trompe prend contact avec le sillon tympanique, on constate immédiatement, en dedans de l'épine tympanique postérieure (fig. 692, 15), un orifice d'où part un canal très important en **V** ou en **Y**, le *canal tympano-pétreux* (Ph. BELLOCQ). L'une des branches du canal, l'*externe*, longe la crête malléolaire (BELLOCQ) ou crête tympanique supérieure et aboutit à la branche postérieure de la scissure de Glaser (fig. 692, flèche noire). Ce canal externe est parcouru par le ligament antérieur du marteau et par les vaisseaux tympaniques ; la deuxième branche ou canal interne est plus longue (8 à 10 millimètres), plus étroite et plus oblique en dedans. Elle est comprise entre le prolongement du tegmen tympani qui appartient au rocher et l'os tympanal. Elle se termine au niveau de la partie interne de la scissure de Glaser par un orifice souvent difficile à découvrir. Ce petit canal n'est pas autre chose que le canal d'Hugier ou canal antérieur de la corde du tympan. Côtoyant, en avant, la portion osseuse de la trompe d'Eustache, il vient donc s'ouvrir dans l'angle rentrant que forment la portion pétreuse et la portion écailleuse temporales, immédiatement en arrière de l'épine du sphénoïde, quelquefois sur le sphénoïde lui-même. — *En bas*, l'orifice tympanique de la trompe est limité par une surface inégale, qui s'incline peu à peu en arrière et ne tarde pas à se confondre avec le plancher de la caisse du tympan. Cette surface, véritable paroi antérieure de la caisse, sépare cette dernière de la portion ascendante du canal carotidien (fig. 685). Elle nous présente un certain nombre de petits pertuis, toujours très variables par leur forme et leurs dimensions : ces pertuis livrent passage à des veinules et à un petit filet nerveux, le *nerf carotico-tympanique*, qui, comme on le sait (voy. p. 810), relie le rameau de Jacobson au plexus carotidien.

La paroi antérieure de la caisse présente donc, avec la carotide interne, les mêmes rapports de voisinage que la paroi inférieure avec le golfe de la jugulaire, et le nom de *paroi carotidienne* lui conviendrait tout aussi bien que celui de paroi tubaire. Entre la

caisse et le vaisseau, en effet, ne s'interpose qu'une simple lamelle osseuse, généralement fort mince et transparente, parfois même plus ou moins déhiscente.

Ce rapport anatomique de la carotide avec la caisse du tympan nous donne l'explication de ces battements, isochrones aux battements du cœur, que certaines personnes ressentent dans l'oreille. Il nous explique aussi les cas de mort, mort toujours rapide, par hémorragie artérielle survenant au cours d'une affection suppurative de la caisse.

Nous rappellerons, à ce sujet, que l'artère carotide n'est pas directement appliquée contre la paroi du conduit osseux qu'elle traverse. Elle en est séparée par des cavités veineuses (REKTORZIK, RUDINGER), plus ou moins nombreuses et plus ou moins

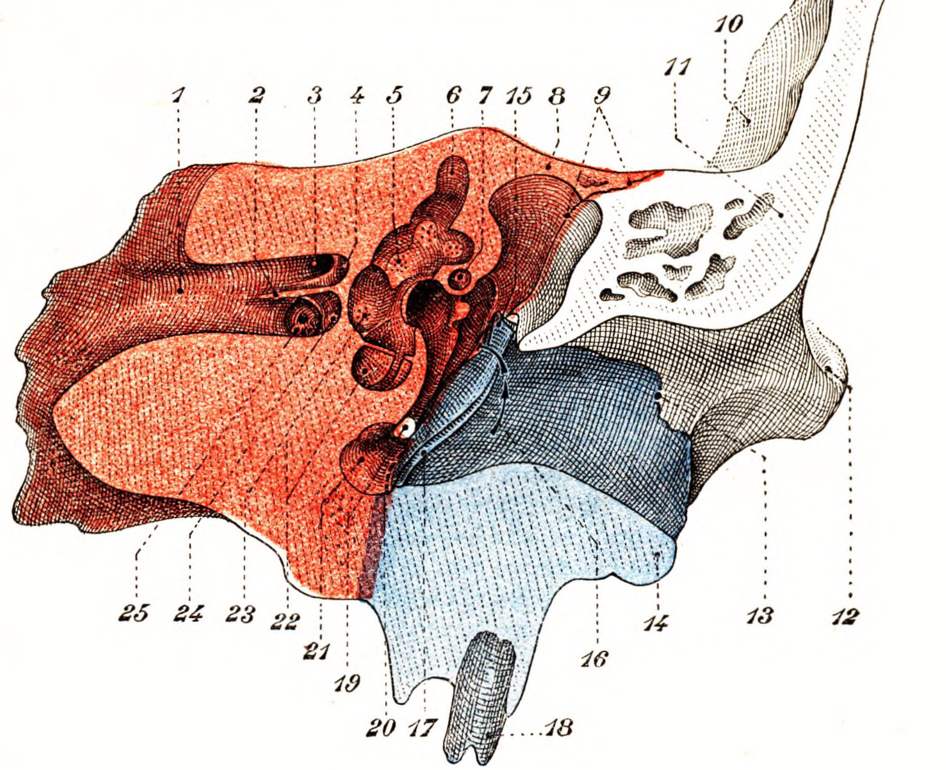


Fig. 692.

Même coupe que la figure 690. Segment antérieur de la coupe (d'après BELLOCQ).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille n'est pas colorée.

1, conduit auditif interne. — 2, crête falsiforme. — 3, fossette faciale. — 4, fossette vestibulaire supérieure. — 5, pyramide et tache criblée supérieure. — 6, canal semi-circulaire supérieur ; au-dessous, ampoule du canal semi-circulaire externe. — 7, aqueduc de Fallope ; au-dessous, bec de cuiller ; au-dessous et en arrière, fenêtre ovale. — 8, tegmen tympani. — 9, suture pétro-squameuse (et en dedans fissure qui la termine du côté de la caisse). — 10, écaille, portion verticale. — 11, écaille, portion horizontale. — 12, apophyse zygomatique. — 13, bord supérieur de l'os tympanal. — 14, os tympanal. — 15, épine tympanique postérieure. — 16, orifice de sortie de la corde du tympan. — 17, sulcus tympanicus. — 18, apophyse vaginale. — 19, orifice de la trompe d'Eustache. — 20, suture tympano-pétreuse, indiquée plus bas par le contact du rouge et du bleu. — 21, saillie du canal carotidien. — 22, lame spirale principale ; en dehors, lame spirale secondaire ; en avant, rampe vestibulaire ; en arrière, rampe tympanique. — 23, fossette hémisphérique et tache criblée moyenne. — 24, fossette vestibulaire inférieure. — 25, fossette cochléenne et crible spiroïde du limaçon.

développées, mais constantes, qui communiquent, en haut, avec le sinus caverneux et dans lesquelles viennent se jeter quelques veinules issues de la muqueuse tympanique. C'est là une disposition anatomique fâcheuse qui augmente encore les dangers des lésions

inflammatoires ou ulcéreuses de la caisse du tympan : on conçoit, en effet, que ces lésions puissent, grâce aux connexions vasculaires précitées, avoir pour conséquence une phlébite des sinus.

§ 2. — Chaine des osselets de l'ouie.

Les osselets de l'ouïe se disposent les uns à la suite des autres en une chaîne non interrompue, qui s'étend transversalement de la paroi externe à la paroi interne de la caisse ou, pour mieux dire, de la membrane du tympan à la fenêtre ovale. Ils ont pour fonction de transmettre intégralement au liquide labyrinthique les vibrations imprimées à la membrane du tympan par les ondes sonores qu'apporte à cette dernière le conduit auditif externe. Ces petits os sont reliés entre eux par de véritables articulations et sont fixés, en outre, par un certain nombre de ligaments aux différentes parois de la caisse. Malgré ces ligaments, la chaîne des osselets jouit d'une grande mobilité, laquelle est mise en jeu par des muscles qui lui appartiennent en propre. Nous avons donc à décrire : 1° les *osselets à l'état d'isolement* ; 2° leurs *connexions* ; 3° leurs *muscles*.

A. — Description des osselets.

Les osselets de l'ouïe sont au nombre de trois. Ce sont, en allant de dehors en dedans (fig. 693) : le *marteau*, l'*enclume*, l'*étrier*.

1° **Marteau.** — Le marteau (fig. 694) est le plus externe des osselets de l'ouïe. C'est aussi le plus long : la distance qui sépare son extrémité supérieure de son extrémité inférieure mesure de 7 à 9 millimètres. Son poids, d'après les recherches d'Eiteberg portant sur trente sujets, est de 22 à 24 milligrammes. On lui distingue une *tête*, un *col* un *manche* et deux *apophyses*.

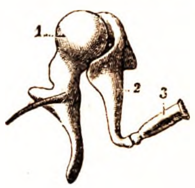


Fig. 693.
Les osselets de l'ouïe en position, vus par leur côté antérieur.

1, marteau. — 2, enclume. — 3, étrier.

a. *Tête.* — La tête répond à l'extrémité supérieure de l'os (fig. 694). Elle est située un peu au-dessus de la membrane tympanique, dans cette portion de la caisse du tympan que nous avons désignée sous le nom de cavité supérieure de la caisse ou attique. Elle est irrégulièrement arrondie, lisse et convexe sur presque tout son pourtour. A sa partie postéro-interne se voit une surface articulaire destinée au corps de l'enclume. Cette surface articulaire revêt une forme elliptique, à grand axe obliquement dirigé en bas et en dedans. En passant de la face postérieure de la tête sur sa face interne, elle se rétrécit et présente à ce niveau une petite crête verticale ou légèrement oblique, qui la subdivise en deux facettes plus petites.

b. *Col.* — Le col est cette partie rétrécie de l'os qui soutient la tête. Il est très court, aplati d'avant en arrière et légèrement tordu sur son axe. Sa partie externe est en rapport avec la partie supérieure de la membrane du tympan, ou, plus exactement, avec la membrane flaccide de Shrapnell. Sa partie interne répond à la corde du tympan, qui la croise à angle droit.

c. *Manche.* — Le manche ou manubrium, qui fait suite au col, se dirige en bas et un peu en arrière à la manière d'un rayon qui descendrait de la circonférence de la membrane du tympan vers son ombilic. Il se termine habituellement, en bas, par une extrémité élargie en forme de disque ou de spatule.

Au point de vue de sa forme, le manche est, comme le col, aplati d'avant en arrière

présentant par conséquent deux faces, qui sont l'une antérieure, l'autre postérieure, et deux bords ou arêtes, que l'on distingue en externe ou interne.

Le manche du marteau n'est pas situé exactement sur le prolongement de l'axe de la tête et du col, mais il forme avec ce dernier un angle fortement obtus, dont l'ouverture est tournée en haut et en dedans. De plus, il n'est pas rectiligne : son extrémité inférieure s'infléchit sur sa direction initiale, de manière à former une courbe plus ou moins accusée dont la cavité regarde en dehors, du côté du conduit auditif externe par conséquent.

En ce qui concerne ses rapports et ses connexions, le manche du marteau se trouve englobé dans l'épaisseur de la membrane du tympan, entre sa couche muqueuse et sa couche fibreuse. Cette dernière, ainsi que nous l'avons vu, lui adhère d'une façon intime.

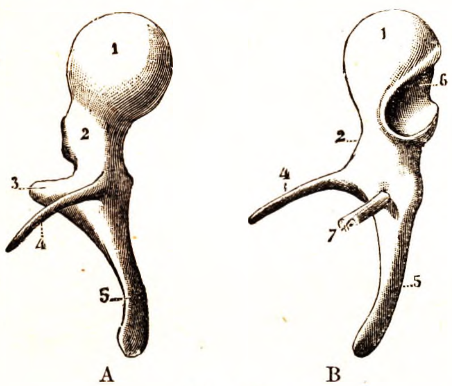


Fig. 694.

Le marteau du côté droit, vu : A, par son côté antérieur ; B, par son côté interne.

1, tête du marteau. — 2, son col. — 3, son apophyse courte. — 4, son apophyse longue. — 5, son manche. — 6, facette articulaire destinée à l'enclume. — 7, tendon du muscle du marteau.

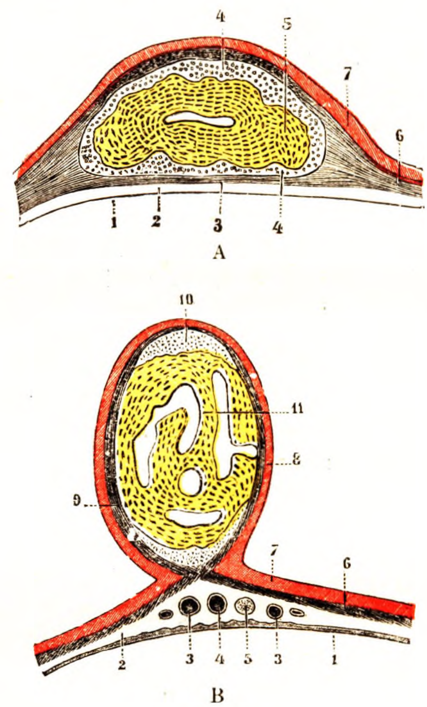


Fig. 695.

Coupe transversale du manche du marteau et de la membrane du tympan : A, au voisinage de son extrémité ; B, à sa partie moyenne (d'après SCHWALBE).

A. — 1, épithélium externe. — 2, tissu conjonctif de la couche dermique. — 3, périchondre. — 4, couche cartilagineuse. — 5, couche osseuse. — 6, faisceaux radiés de la membrane du tympan. — 7, muqueuse.
B. — 1, épiderme. — 2, derme. — 3, 3, veines. — 4, artère. — 5, nerf. — 6, coupe des faisceaux radiés de la membrane du tympan. — 7, muqueuse du tympan. — 8, la portion de cette muqueuse qui est soulevée par le manche du marteau. — 9, périoste. — 10, tissu cartilagineux. — 11, tissu osseux.

d. *Apophyses*. — Des deux apophyses du marteau (fig. 694, 3 et 4), l'une porte le nom d'apophyse *courte et grosse*, l'autre, celui d'apophyse *longue* :

α. L'*apophyse courte et grosse*, encore appelée *apophyse externe*, revêt la forme d'une petite éminence conique, longue de 1 millimètre seulement. Elle naît sur la partie inférieure et externe du col. Puis elle se porte en dehors et un peu en haut vers la portion supérieure de la membrane du tympan, qu'elle repousse légèrement du côté du conduit auditif externe : sur elle, comme nous l'avons vu plus haut, viennent s'insérer les deux ligaments tympano-malléolaires, qui limitent inférieurement la membrane de Shrapnell.

β. L'*apophyse longue* ou *antérieure*, que l'on désigne sous le nom d'*apophyse grêle*, d'*apophyse de Raw*, est beaucoup plus longue que la précédente : elle mesure, en moyenne, 4 ou 5 millimètres. Elle est en forme d'épine, aplatie, curviligne ou même légèrement

sinueuse. Comme l'apophyse grosse et courte, l'apophyse longue se détache encore du col, mais sur sa partie antérieure et moyenne. De là, elle se porte en avant, croise obliquement la partie antéro-supérieure de l'os tympanal, au niveau du point que nous avons appelé sillon malléolaire, et s'engage dans la partie la plus externe de la scissure de Glaser. Sur elle, au niveau de sa base, vient se fixer le ligament antérieur du marteau.

e. *Structure.* — Envisagé au point de vue de sa structure, le marteau se compose essentiellement de tissu osseux revêtant la forme compacte (fig. 695). Les lamelles osseuses et les canaux de Havers se disposent dans le sens longitudinal, c'est-à-dire parallèlement à l'axe de l'os.

Le marteau possède à sa périphérie une enveloppe fibreuse, véritable périoste qui se confond par places avec les faisceaux conjonctifs de la couche moyenne de la membrane du tympan. A son centre, on observe çà et là un certain nombre de cavités médullaires plus ou moins développées ; mais, sur aucun point de sa longueur, il n'existe de canal médullaire nettement différencié.

Nous ajouterons qu'entre le périoste et l'os, même chez l'adulte, on rencontre des formations de cartilage hyalin, qui ont été parfaitement décrites par PRUSSAK, par BRUNNER, par RUDINGER et plus récemment par SCHWALBE. Ces restes du cartilage embryonnaire, respectés par l'ossification, s'observent principalement sur les points suivants : 1° sur la tête, au niveau de la facette articulaire destinée à l'enclume ; 2° sur l'apophyse courte, où la couche de cartilage peut atteindre jusqu'à un demi-millimètre d'épaisseur ; 3° sur le bord externe du manche, dans toute sa hauteur ; 4° sur son bord interne, dans une étendue qui varie beaucoup suivant les sujets ; 5° sur la surface d'insertion du muscle du marteau.

2° **Enclume.** — L'enclume (fig. 696, A et B), deuxième anneau de la chaîne des osselets, est située en arrière et en dedans du marteau. Comme l'enclume du forgeron, avec laquelle elle présente une certaine ressemblance à laquelle elle doit son nom, l'enclume tympanique présente un *corps* et deux *branches* divergentes. On l'a comparée encore, non sans raison, à une petite molaire ou dent bicuspide, dont la couronne représenterait le corps, et les deux racines, les deux branches. Son poids est un peu supérieur à celui du marteau : il est, en moyenne, de 25 milligrammes (EITELBERG).

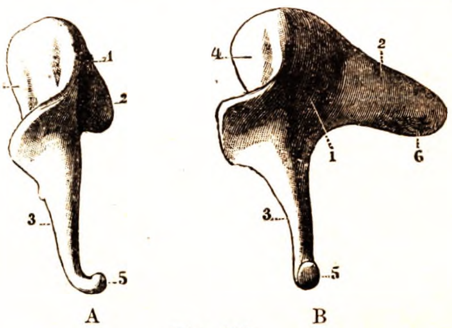


Fig. 696.

L'enclume du côté droit, vue : A, par son côté antérieur ; B, par son côté interne.

1, corps de l'enclume. — 2, branche supérieure ou horizontale. — 3, branche inférieure ou verticale. — 4, facette articulaire pour le marteau. — 5, apophyse lenticulaire avec sa facette articulaire pour l'étrier. — 6, facette rugueuse, s'appliquant contre la partie inférieure du conduit tympano-mastoïdien.

a. *Corps.* — Le corps de l'enclume, comme la tête du marteau, en arrière de laquelle il est situé, occupe la partie toute supérieure de la caisse du tympan. De forme cuboïde, il est fortement aplati dans le sens transversal et nous présente par conséquent deux faces : une *face externe*, à peu près plane, qui répond à la paroi externe de la caisse ; une *face interne*, légèrement déprimée à son centre, qui est en rapport avec la muqueuse. Sur sa partie antérieure se trouve une facette articulaire en forme de croissant, dont la concavité embrasse la facette, inversement configurée, que nous avons signalée déjà sur la tête du marteau.

b. *Branches.* — Les deux branches de l'enclume se détachent l'une de l'autre de la partie postéro-inférieure du corps de l'os. Elles suivent, immédiatement après leur origine, un trajet fortement divergent, en interceptant entre elles un angle de 85 à 90° ouvert en arrière et en bas. On les distingue, d'après leur situation, en *supérieure* et *inférieure* :

α. La *branche supérieure* ou *horizontale*, de forme triangulaire, se porte horizontalement

en arrière vers la paroi postérieure de la caisse. Sa base se confond avec le corps de l'enclume. Son sommet ou extrémité libre présente ordinairement sur son côté interne une petite facette rugueuse, qui répond, ainsi que nous l'avons déjà vu, à l'angle inférieur de l'orifice d'entrée des cavités mastoïdiennes.

β. La *branche inférieure* ou *verticale* est à la fois longue et plus grêle que la précédente. Elle se dirige d'abord en bas, en suivant un trajet sensiblement parallèle au manche du marteau. Puis elle s'infléchit en dedans pour devenir horizontale et se termine alors par un tout petit renflement, l'*apophyse lenticulaire*, que certains auteurs ont cru devoir isoler dans leur description sous le nom d'*os lenticulaire.* Une pareille différenciation de l'extrémité terminale de la branche inférieure de l'enclume n'est pas justifiée par les faits, et le prétendu os lenticulaire fait bel et bien partie de l'enclume (POLITZER, URBANTSCHITSCH, SCHWALBE, GEGENBAUR, etc.). CRUVEILHIER, en France, partage cette opinion et nous apprend qu'il l'a toujours vu soudé à l'enclume, même chez le fœtus. SCHWALBE, de son côté, a constaté cette continuité de la branche inférieure de l'enclume avec son renflement lenticulaire dès le sixième mois de la vie intra-utérine. Les auteurs qui ont admis l'existence d'un os lenticulaire distinct ont été vraisemblablement induits en erreur par ce fait que l'espèce d'isthme qui unit la branche inférieure de l'enclume à son renflement est fort mince (90 μ d'épaisseur d'après EYSELL) et se brise par conséquent avec la plus grande facilité. Dans ces conditions, le renflement lenticulaire est complètement isolé sans doute ; mais cet isolement est tout artificiel : il est le résultat d'une cassure.

c. *Structure.* — L'enclume présente la même structure que le marteau. Elle est essentiellement formée par une masse de tissu compact au centre de laquelle se voient des cavités médullaires plus ou moins larges. Ces cavités s'accroissent avec le progrès de l'âge (RUDINGER). Ici encore, comme sur le marteau, nous trouvons des restes du cartilage embryonnaire : 1° sur la face interne du renflement lenticulaire ; 2° sur la facette articulaire qui est en connexion avec la tête du marteau ; 3° sur le sommet de la branche supérieure, tout particulièrement sur la petite facette rugueuse qu'il présente à son côté interne.

3° **Étrier.** — L'étrier (fig. 697), placé en dedans de l'enclume, s'étend horizontalement du renflement lenticulaire de ce dernier os à la fenêtre ovale. C'est le plus faible des trois osselets de l'ouïe : son poids n'est, en effet, que de 2 milligrammes (EITELBERG). Par sa configuration extérieure, il rappelle exactement l'objet dont il porte le nom, un *étrier de cavalier*, et nous présente, par conséquent, les quatre éléments suivants : une *tête*, une *base* et *deux* branches.

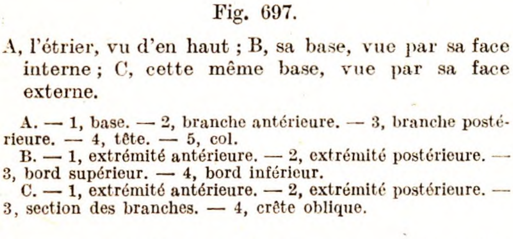


Fig. 697.

A, l'étrier, vu d'en haut ; B, sa base, vue par sa face interne ; C, cette même base, vue par sa face externe.

A. — 1, base. — 2, branche antérieure. — 3, branche postérieure. — 4, tête. — 5, col.
B. — 1, extrémité antérieure. — 2, extrémité postérieure. — 3, bord supérieur. — 4, bord inférieur.
C. — 1, extrémité antérieure. — 2, extrémité postérieure. — 3, section des branches. — 4, crête oblique.

a. *Tête.* — La tête, située en dehors, est quadrilatère et fortement aplatie de haut en bas. — Son *extrémité externe* nous présente une petite facette articulaire concave destinée à s'articuler avec l'apophyse lenticulaire de l'enclume. — Son *extrémité interne* se confond avec les deux branches. A l'union de la tête avec les branches, il existe ordinairement un léger étranglement circulaire, connu sous le nom de *col.* — Son *côté antérieur* est libre. — Sur son *côté postérieur*, en regard de la pyramide, se trouve une

petite surface rugueuse, sur laquelle vient s'insérer le tendon du muscle de l'étrier.

b. *Base.* — La base de l'étrier est une petite plaque osseuse remplissant la fenêtre ovale et présentant, tout naturellement, la même configuration générale que cette dernière : une *extrémité postérieure*, arrondie et mousse ; une *extrémité antérieure*, anguleuse et pointue ; un *bord supérieur*, convexe ; un *bord inférieur*, rectiligne ou légèrement concave. De ses deux faces, la *face interne* (fig. 697, B), ou *vestibulaire*, est un peu convexe ; elle est séparée du liquide du labyrinthe par le périoste du vestibule. La *face externe*, ou *tympanique* (fig. 697, C), est tournée du côté de la caisse ; elle est creuse et se trouve parfois divisée par une petite crête oblique en deux fossettes secondaires, l'une et l'autre généralement peu accusées.

c. *Branches.* — Les deux branches de l'étrier se distinguent, d'après leur situation, en antérieure et postérieure. Toutes les deux naissent sur la face externe de la base de l'étrier au voisinage de ses extrémités (fig. 697, A et C). De là, elles se dirigent en dehors, vers la tête de l'os, en décrivant une courbe dont la concavité regarde le centre de l'étrier. Il est à remarquer que la branche postérieure est généralement plus recourbée et plus longue que l'antérieure, laquelle peut être franchement rectiligne. Les deux branches de l'étrier forment par leur ensemble une sorte de demi-cercle ou de fer à cheval, que l'on désigne parfois sous le nom d'*anse de l'étrier*. Lisses et unies sur leur face convexe, elles sont creusées en gouttière sur leur face concave. Elles interceptent entre elles un espace demi-circulaire, qui se trouve comblé, à l'état frais, par un repli de la muqueuse tympanique, la *membrane obturatrice de l'étrier*.

d. *Structure.* — Comme les deux os précédemment décrits, l'étrier se compose principalement de tissu compact, avec formation de quelques cavités médullaires dans les parties les plus épaisses, notamment au niveau de la tête.

Indépendamment du tissu osseux, il comprend encore dans sa structure une enveloppe périostale et deux lames de cartilage hyalin. De ces deux lames, l'une revêt la face externe de la tête : elle est relativement peu étendue. L'autre, plus importante, s'étale sur la face vestibulaire de la base de l'étrier (fig. 702, 3') ; elle est beaucoup plus épaisse que la lame osseuse sous-jacente ; elle atteint en effet 60 μ d'épaisseur, tandis que la lame osseuse ne mesure que 30 μ (Eysell).

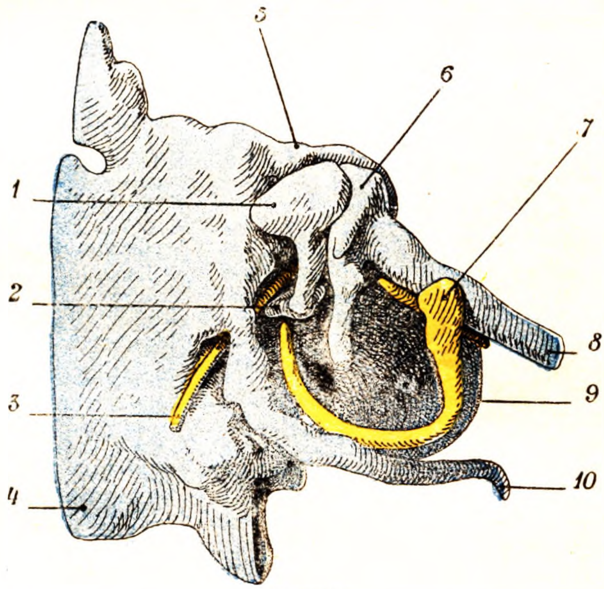


Fig. 698.

Osselets de l'oreille et cercle tympanal (fœtus humain de 8 centimètres de long) (d'après un modèle d'Hertwig).

1, enclume. — 2, étrier. — 3, nerf facial. — 4, apophyse mastoïde. — 5, toit de la caisse. — 6, marteau. — 7, cercle tympanal. — 8, cartilage de Meckel. — 9, capsule auditive. — 10, cartilage de Reichert.

La lame cartilagineuse de la base de l'étrier revêt régulièrement la face vestibulaire dans toute son étendue. Arrivée aux deux extrémités de cette face, elle les contourne et s'étend, du côté de la face tympanique, jusqu'à l'origine des deux branches.

Du reste, elle est étroitement unie à la lame osseuse, qu'elle revêt et renforce : il existe même, d'après Schwalbe, pour rendre cette union plus intime, de fines travées osseuses qui s'étendent de l'os dans l'épaisseur du cartilage.

Développement. — L'embryologie démontre que les osselets de l'ouïe sont des dérivés des arcs viscéraux : le marteau et l'enclume du premier arc, l'étrier du second. L'innervation du muscle du marteau par le nerf trijumeau, nerf du premier arc, celle du muscle de l'étrier par le facial, nerf du second arc, confirment l'origine des osselets aux dépens des deux premiers arcs (fig. 698). Le *marteau* se développe par trois points d'ossification : un pour la tête, un pour le manche, le troisième pour l'apophyse grêle. — L'*enclume* nous présente deux points d'ossification seulement, l'un pour le corps, l'autre pour l'apophyse lenticulaire. Le premier, d'après RAMBAUD et RENAULT, paraît résulter de la réunion de deux points primitivement distincts. — L'*étrier* se développe par quatre points d'ossification : un pour la base, un pour la tête, les deux autres pour chacune des deux branches.

Ces différents points d'ossification sont très visibles chez l'embryon du troisième mois.

Au quatrième mois, les trois pièces du marteau sont soudées, celles de l'étrier aussi. La masse centrale de l'enclume s'est étendue dans tous les sens et, au cinquième mois, l'enclume est entièrement ossifiée, sauf sa branche inférieure. De même, le marteau est également ossifié, à l'exception de la pointe de sa longue apophyse. RAMBAUD et RENAULT, auxquels nous empruntons tous ces détails, font remarquer que, à ce moment, les osselets de l'ouïe ont, à peu de chose près, les mêmes dimensions que chez l'adulte.

B. — CONNEXIONS DES OSSELETS.

Les osselets de l'ouïe s'unissent entre eux, tout d'abord, par de véritables *articulations*. D'un autre côté, ils sont reliés aux différentes parois de la caisse par des *ligaments*, qui les maintiennent en position tout en leur permettant des déplacements partiels :

1° Articulations des osselets entre eux. — Le marteau s'articule avec l'enclume et celui-ci avec l'étrier. De là, deux articulations appartenant l'une et l'autre à la classe des diarthroses :

A. ARTICULATION DU MARTEAU AVEC L'ENCLUME. — L'articulation du marteau avec l'enclume est une articulation par emboîtement réciproque.



Fig. 699.
Coupe transversale de l'articulation du marteau et de l'enclume (POLITZER).

1, marteau. — 2, enclume. — 3, ligament capsulaire avec le ménisque en forme de coin.

Du côté de la tête du marteau, nous trouvons une surface elliptique ou ovalaire qui se dirige obliquement en bas et en dedans et qu'une arête à peu près verticale divise en deux facettes secondaires. Le corps de l'enclume nous présente, à son tour, une surface articulaire inversement configurée et divisée également en deux facettes plus petites, correspondant à celles du marteau. Les deux surfaces sont revêtues d'une couche de cartilage plus épaisse sur l'enclume que sur le marteau.

Enfin, les deux os sont maintenus en présence par un *ligament capsulaire*, qui s'insère de part et d'autre sur le pourtour un peu déprimé des surfaces articulaires. De la partie interne de ce manchon fibreux se détache un prolongement qui s'avance à la manière d'un coin (fig. 699, 3) entre les deux surfaces de l'articulation : c'est un véritable *ménisque intra-articulaire*. Il a été signalé pour la première fois en 1840 par PAPPENHEIM et constaté depuis lors par RUDINGER et par POLITZER (fig. 699).

Comme toutes les diarthroses, l'articulation que nous venons de décrire possède une *synoviale*.

B. ARTICULATION DE L'ENCLUME AVEC L'ÉTRIER. — Cette articulation est une énarthrose.

Comme *surfaces articulaires*, elle nous présente : 1° *du côté de l'enclume*, une facette

arrondie et convexe, occupant le côté interne de l'apophyse lenticulaire ; 2° *du côté de l'étrier*, une facette de même dimension, arrondie et concave, située sur le côté externe de la tête. Ces deux surfaces sont revêtues l'une et l'autre d'une mince couche de cartilage et sont maintenues en présence, comme dans l'articulation précédente, par une *capsule fibro-élastique*, doublée d'une synoviale.

2° Union des osselets avec les parois de la caisse. — Chacun des trois articles de la chaîne tympanique (le *marteau*, l'*enclume* et l'*étrier*) est relié aux parois de la caisse (fig. 700) par des ligaments. Nous décrirons ces ligaments pour chacun des trois osselets.

A. Connexions tympaniques du marteau. — Abstraction faite de ses connexions avec la membrane du tympan, connexions qui ont été décrites précédemment, le marteau est maintenu en position par quatre ligaments, que l'on distingue en *supérieur*, *externe*, *antérieur* et *postérieur* :

α. Le *ligament supérieur* ou *ligament suspenseur du marteau*, fort court et cylindrique (fig. 700, 2), descend presque verticalement de la voûte de la caisse du tympan sur l'extrémité supérieure de la tête du marteau. Il se tend toutes les fois que le manche du marteau se porte de dedans en dehors, la tête, dans ce cas, se déplaçant de dehors en dedans.

β. Le *ligament externe* (fig. 700, 3) est également fort court, quelquefois peu développé. Il s'insère, *d'une part*, sur la paroi externe de la caisse, immédiatement au-dessus du bord supérieur de la membrane du tympan ; *d'autre part*, sur le côté externe du marteau, au niveau de l'union de la tête avec le col. Il forme la limite supérieure de cette dépression en fossette qui répond à la membrane flaccide de Shrapnell et que nous avons désignée plus haut sous le nom de poche supérieure de la membrane tympanique ou poche de Prussak.

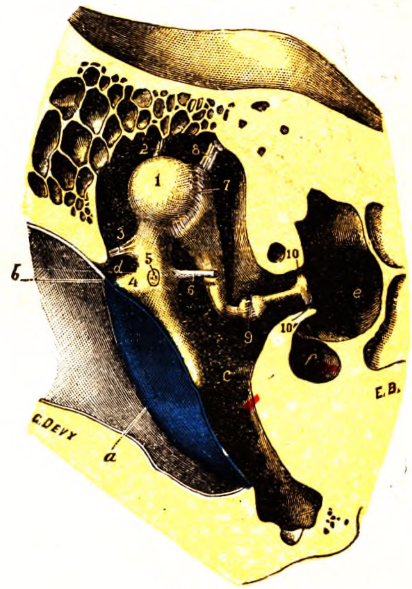


Fig. 700.

La chaîne des osselets et leurs ligaments vus en place par leur côté antérieur sur une coupe vertico-transversale de la caisse.

1, marteau. — 2, son ligament supérieur. — 3, son ligament externe. — 4, son apophyse courte. — 5, surface de section de son apophyse grêle. — 6, tendon du muscle du marteau. — 7, capsule de l'articulation du marteau avec l'enclume. — 8, ligament supérieur de l'enclume. — 9, capsule de l'articulation de l'enclume avec l'étrier. — 10, 10', ligament annulaire de l'étrier.

a, membrane du tympan. — *b*, membrane de Shrapnell. — *c*, caisse du tympan. — *d*, poche de Prussak. — *e*, vestibule, avec les orifices des canaux demi-circulaires. — *f*, rampe tympanique du limaçon.

Politzer a signalé dans l'appareil ligamenteux qui va de la paroi externe de la caisse au marteau un système de cavités (fig. 701), grandes ou petites, arrondies ou ovalaires, qui sont revêtues d'épithélium et dans lesquelles s'amasse un liquide jaunâtre, transparent, analogue à de la lymphe.

γ. Le *ligament antérieur*, remarquable par sa longueur et par son origine, naît à la base du crâne, au voisinage de l'épine du sphénoïde ou sur cette épine en passant par la branche externe du canal tympano-pétreux. Il pénètre dans la caisse du tympan et vient se fixer sur le col du marteau ainsi que sur la base de son apophyse longue. C'est ce ligament que certains auteurs ont décrit à tort comme constituant un muscle, le *muscle externe du marteau*. Non seulement ce n'est pas un muscle, mais ce n'est même pas un véritable ligament : il doit être considéré, en effet (Urbantschitsch), comme un

reliquat de cette bandelette cartilagineuse qui, sous le nom de *cartilage de Meckel,* intervient dans le développement du marteau et du maxillaire inférieur.

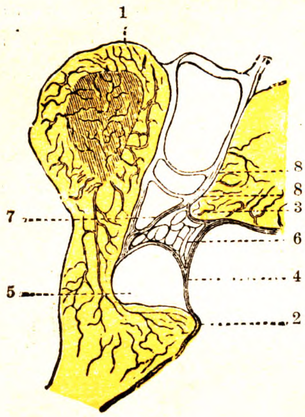


Fig. 701.

Système de cavités entre la membrane tympanique et le col du marteau (POLITZER).

1, tête du marteau. — 2, sa courte apophyse, regardant en dehors. — 3, rebord tympanique. — 4, membrane flaccide de SHRAPNELL. — 5, poche supérieure de PRUSSAK. — 6, petites cavités creusées dans une lame membraneuse qui s'étend de la membrane flaccide au col du marteau. — 7, ligament externe du marteau. — 8, replis muqueux, allant de la paroi externe de la cuisse au côté externe de la tête du marteau (non constants).

δ. Le *ligament postérieur* n'est autre que le faisceau le plus reculé du ligament externe. Ce ligament est exactement situé dans le prolongement du ligament antérieur et, comme tous les deux s'insèrent sur le col du marteau et passent par son axe de rotation, HELMHOLTZ les a réunis en un seul sous le nom de *ligament axile du marteau.*

B. CONNEXIONS TYMPANIQUES DE L'ENCLUME. — Deux ligaments unissent l'enclume aux parois de la caisse :

α. Le premier, *ligament supérieur* (fig. 700, 8), descend de la voûte sur le corps de l'os. Il n'est pas constant et, quand il existe, il n'est bien souvent constitué que par un simple repli de la muqueuse.

β. Le second, *ligament postérieur,* relie le sommet de la branche supérieure de l'enclume au pourtour de la petite fossette où il repose. Cette partie de l'enclume présente, on s'en souvient, un revêtementcartilagineux, et il existe parfois, sur le point où elle s'unit à la paroi postérieure de la caisse, une véritable articulation en amphiarthrose.

C. CONNEXIONS TYMPANIQUES DE L'ÉTRIER. — Les relations anatomiques de l'étrier avec la paroi interne de la caisse ont été bien décrites, en 1870, par BRUNNER et par EYSELL.

On sait que la base de l'étrier, revêtue de cartilage sur sa face vestibulaire et sur sa circonférence, est logée dans la fenêtre ovale, dont le pourtour présente également un revêtement cartilagineux (fig. 702). Les deux régions osseuses, *circonférence de l'étrier* et *pourtour de la fenêtre ovale,* ne sont pas exactement en contact : entre elles existe une petite fente circulaire dont la hauteur augmente peu à peu de l'extrémité postérieure, où elle mesure 15 μ seulement, vers l'extrémité antérieure, où elle atteint jusqu'à 100 μ (EYSELL). Cet espace est comblé par un système de fibres qui se détachent de la circonférence de la base de l'étrier et qui, de là, vont en rayonnant se fixer sur le pourtour

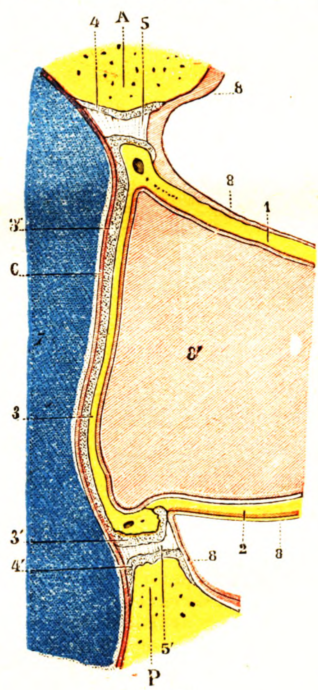


Fig. 702.

Coupe horizontale de l'articulation de l'étrier avec la fenêtre ovale (schématisée d'après une préparation de BRUNNER).

A, rebord antérieur de la fenêtre ovale. — P, son rebord postérieur. — 1, branche antérieure de l'étrier. — 2, sa branche postérieure. — 3, couche osseuse de sa base, avec : 3', sa couche cartilagineuse. — 4, 4', couche cartilagineuse doublant la circonférence de la fenêtre ovale. — 5, 5', ligament annulaire. — 6, périoste vestibulaire. — 7, périlymphe. — 8, muqueuse de la caisse, recouvrant les branches et la base de l'étrier, avec : 8', membrane obturatrice de l'étrier.

de la fenêtre ovale. L'ensemble de ces fibres, en partie conjonctives, en partie élastiques, constitue le *ligament annulaire de la base de l'étrier* (fig. 702, 5, 5′).

C. — Appareil moteur des osselets.

La chaîne des osselets de l'ouïe, considérée au point de vue de ses mouvements, est soumise à l'action de deux muscles : l'un qui s'insère sur le marteau, c'est le *muscle du marteau* ; l'autre qui s'attache à l'étrier, c'est le *muscle de l'étrier*. L'enclume, elle, ne reçoit aucun faisceau musculaire et, quand elle se déplace, ses mouvements sont toujours des mouvements indirects, c'est-à-dire des mouvements qui lui sont communiqués par l'un ou l'autre des deux osselets entre lesquels il se trouve situé.

1° **Muscle du marteau.** — Le muscle du marteau est un petit muscle fusiforme, long de 20 à 25 millimètres, occupant dans la plus grande partie de son étendue le canal osseux qui porte son nom et que nous avons déjà décrit à propos de la caisse du tympan. Il prend naissance : 1° sur la paroi supérieure de la portion cartilagineuse de la trompe d'Eustache ; 2° dans l'angle rentrant que forme la portion *pétreuse* du temporal avec sa portion écailleuse ; 3° sur la partie du sphénoïde qui est voisine de cet angle.

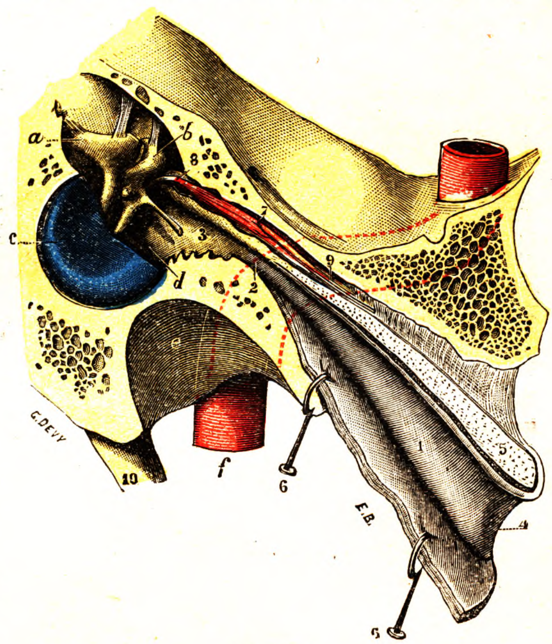


Fig. 703.
Le muscle interne du marteau et la trompe d'Eustache, vus sur une coupe longitudinale de ce conduit.

a, enclume. — *b*, marteau. — *c*, membrane du tympan, dont le tiers antéro-supérieur a été détaché par la coupe. — *d*, paroi interne de la caisse. — *e*, cavité glénoïde du temporal. — *f*, artère carotide interne.

1, portion membraneuse de la trompe d'Eustache. — 2, sa portion osseuse. — 3, son orifice tympanique. — 4, son orifice pharyngien. — 5, coupe de sa portion cartilagineuse. — 6, sa portion fibreuse, érignée en bas et en dehors. — 7, le muscle du marteau dans son conduit osseux. — 8, son tendon terminal, formant un angle droit avec la portion charnue, pour s'attacher sur le côté interne du manche du marteau. — 9, son nerf venant du ganglion otique. — 10, apophyse styloïde.

De là, il se porte obliquement en arrière, en dehors et en haut, en longeant le côté supérieur et interne de la trompe. Il arrive ainsi dans la caisse du tympan et en suit la paroi interne (dans le *bec de cuiller*), jusqu'à la fenêtre ovale. Se coudant alors à angle droit, il se dirige en dehors, se dégage du canal osseux qui l'a abrité jusqu'ici, traverse horizontalement la caisse, et finalement vient s'attacher à l'extrémité supérieure du manche du marteau, sur son côté interne, un peu au-dessous de son apophyse grêle (fig. 703, 7 et 8).

Le muscle du marteau, comme le canal osseux qui le renferme, nous présente deux portions, bien différentes l'une de l'autre par leur direction, par leur longueur et par leur structure : 1° une portion interne, qui est à peu près parallèle à l'axe du rocher ; 2° une portion externe, qui est perpendiculaire à la précédente. La première, beaucoup plus longue, est charnue et répond au corps du muscle ; la seconde, relativement fort courte, est constituée par son tendon.

Nous ajouterons que, dans son canal osseux, le muscle du marteau est entouré d'une atmosphère de tissu conjonctif lâche, qui favorise son glissement et qui joue à son égard le rôle d'une bourse séreuse.

2° **Muscle de l'étrier.** — Plus faible que le muscle du marteau, le muscle de l'étrier (fig. 705, 10) est renfermé comme lui dans un canal osseux précédemment décrit, le *canal de la pyramide*, qui vient s'ouvrir, on s'en souvient, sur la partie postérieure de la caisse du tympan.

Ce muscle naît, en bas, dans le fond du canal de la pyramide. Suivant qu'il naît en dedans ou en arrière de la portion descendante du facial (fig. 705), il se place en dedans ou en arrière du trajet nerveux. Arrivé au coude de celui-ci, il s'infléchit à son tour et rejoint la pyramide en s'écartant légèrement de la portion horizontale de l'aqueduc (BELLOCQ). A ce moment, il se jette sur un tendon grêle qui sort du canal de la pyramide par l'orifice circulaire du sommet de celle-ci. Il vient s'attacher sur l'étrier, soit sur le bord postérieur de sa tête, soit sur son col. D'après RUDINGER, il enverrait une expansion au renflement lenticulaire de l'enclume : cette expansion n'est pas constante.

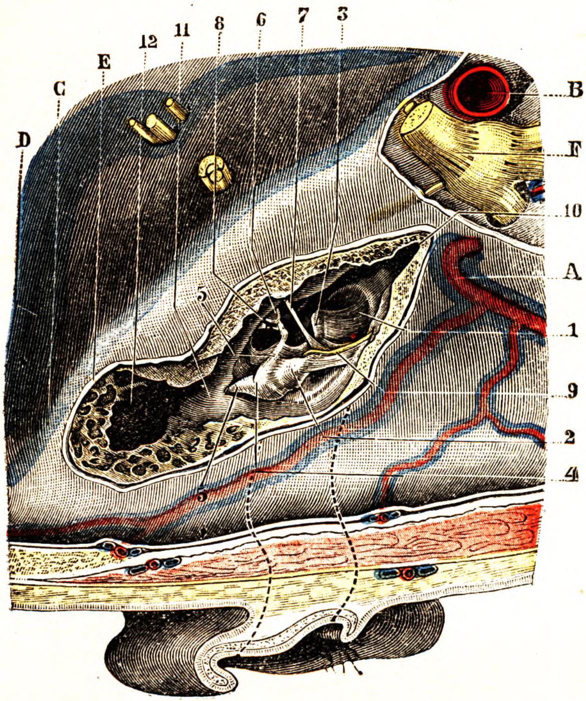


Fig. 704.

Les cavités de l'oreille moyenne, vues par la cavité cranienne (côté droit).

(On a fait sauter au ciseau et à la gouge la paroi osseuse qui sépare les cavités de l'oreille moyenne de la fosse cérébrale moyenne. On a indiqué en pointillé le trajet du conduit auditif externe.)

A, artère méningée moyenne. — B, carotide interne. — C, sinus pétreux supérieur. — D, sinus latéral. — E, dure-mère. — F, trijumeau.
1, membrane du tympan. — 2, tête du marteau. — 3, manche du marteau soulevant le tympan. — 4, enclume, avec : 5, sa courte branche reposant sur le seuil de l'aditus ad antrum. — 5, longue branche de l'enclume. — 6, étrier. — 7, tendon du muscle du marteau. — 8, tendon du muscle de l'étrier. — 9, corde du tympan. — 10, trompe d'Eustache. — 11, aditus ad antrum. — 12, antre.

Le muscle de l'étrier, vu sur des coupes longitudinales, a la forme d'une poire ; sur des coupes transversales, celle d'un prisme à trois pans avec angles arrondis (POLITZER). Sa longueur totale est de 8 millimètres, dont 6 pour sa portion cachée ou intrapyramidale et 2 seulement pour sa portion libre ou intratympanique.

Action de ces deux muscles. — Les osselets de l'ouïe sont articulés d'une façon telle que le déplacement de l'un d'eux, quelque faible qu'il soit, entraîne toujours d'une façon indirecte le déplacement des deux autres. Il se produit ici, dans notre *chaîne tympanique*, quelque chose d'analogue à ce qui se passe dans un *mouvement de sonnette* : le moindre mouvement imprimé à un point quelconque de l'appareil retentit fatalement sur ses deux extrémités et sur tous les points intermédiaires. Ceci posé, examinons séparément l'action des deux muscles moteurs de la chaîne des osselets.

A. ACTION DU MUSCLE DU MARTEAU. — Le muscle du marteau tout d'abord, ayant à sa terminaison une direction transversale, attire en dedans le point sur lequel il s'insère, c'est-à-dire l'extrémité

supérieure du manche du marteau. Celui-ci bascule autour de son col d'une façon telle que son extrémité inférieure se porte en dedans, tandis que son extrémité supérieure ou tête s'incline en dehors. Mais ce n'est pas tout : le corps de l'enclume, qui est solidement articulé avec la tête du marteau, suit cette dernière dans son déplacement, en pivotant autour de sa branche horizontale. Du même coup, sa branche verticale se déplace en dedans, en refoulant devant elle l'étrier, lequel s'enfonce dans la fenêtre ovale (fig. 706).

Voilà donc les deux principaux effets de la contraction du muscle du marteau : 1° déplacement en dedans du manche du marteau ; 2° déplacement en dedans de la base de l'étrier. Le premier de ces mouvements a pour résultat, on le conçoit, de reporter vers le centre de la caisse l'ombilic de la membrane tympanique et, par conséquent, de tendre la membrane tout entière ; le second, de comprimer le liquide contenu dans le vestibule et d'augmenter ainsi la pression intralabyrinthique.

Examinons maintenant le muscle moteur de l'étrier.

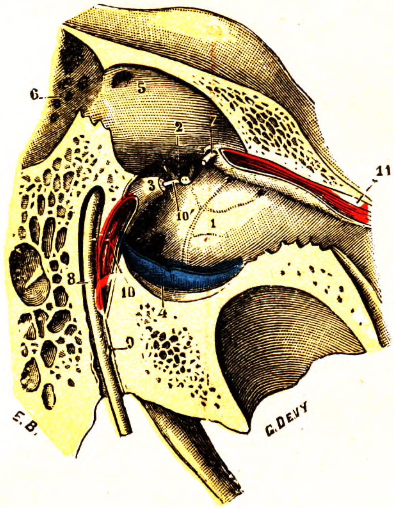


Fig. 705.

Le muscle de l'étrier dans son canal osseux.

1, paroi interne de la caisse. — 2, fenêtre ovale, avec l'étrier en place. — 3, pyramide. — 4, partie inférieure de la membrane du tympan. — 5, canal tympano-mastoïdien. — 6, antre mastoïdien. — 7, tendon du muscle interne du marteau s'échappant du bec de cuiller. — 8, aqueduc de Fallope et nerf facial, avec ; 9, corde du tympan. — 10, muscle de l'étrier, avec 10', son tendon. — 11, conduit du muscle du marteau.

B. Action du muscle de l'étrier. — Le muscle de l'étrier, après sa réflexion, a une direction postéro-antérieure. Il attire donc en arrière, quand il se contracte, la tête de l'étrier sur laquelle il s'insère. Voilà le mouvement immédiat, le mouvement direct : il est en lui-même fort simple ; mais il va retentir comme tout à l'heure sur les deux extrémités de la chaîne.

α. *Du côté de l'étrier*, la base de cet os exécute autour d'un axe vertical un mouvement de bascule en vertu duquel son extrémité postérieure s'enfonce dans la fenêtre ovale, tandis que son extrémité antérieure en sort. Or, comme l'axe de rotation (fig. 707, *y*) est beaucoup plus rapproché de l'extrémité postérieure que de l'extrémité antérieure, en raison probablement de la largeur inégale du ligament annulaire, il en résulte : 1° que le *déplacement en dedans* de l'extrémité postérieure de l'étrier est plus faible que le *déplacement en dehors* de son extrémité antérieure, ou, en d'autres termes, que la portion de l'étrier qui s'enfonce dans le vestibule est moins considérable que celle qui en sort ; 2° que ce double déplacement agrandit en définitive la cavité vestibulaire et, de ce fait, amène une *diminution de pression* dans le liquide labyrinthique.

β. *Du côté de l'enclume*, la branche verticale de cet os se porte en arrière, comme la tête de l'étrier avec laquelle elle s'articule. En même temps, le corps de l'enclume s'incline en bas et en dedans, entraînant avec lui la tête du marteau, lequel exécute sur son col un mouvement de bascule en vertu duquel son extrémité inférieure ou manche se porte en dehors. Ce der-

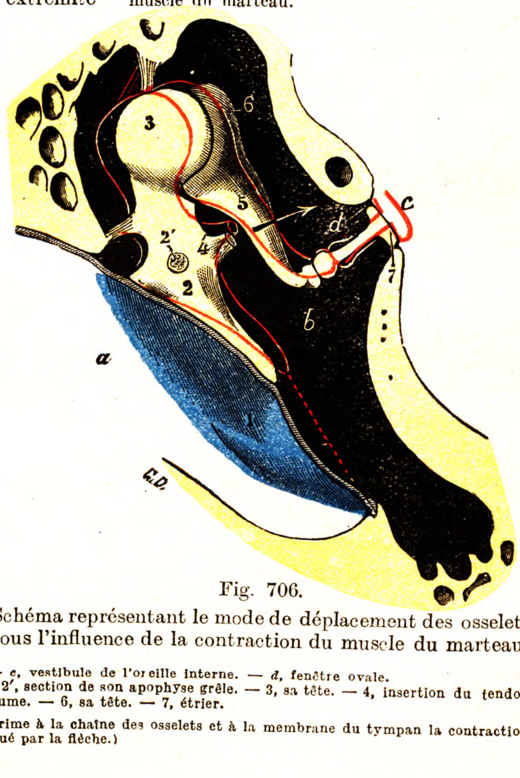


Fig. 706.

Schéma représentant le mode de déplacement des osselets sous l'influence de la contraction du muscle du marteau.

a, conduit auditif externe. — *b*, caisse du tympan. — *c*, vestibule de l'oreille interne. — *d*, fenêtre ovale.
1, membrane du tympan. — 2, manche du marteau. — 2', section de son apophyse grêle. — 3, sa tête. — 4, insertion du tendon du muscle du marteau. — 5, apophyse verticale de l'enclume. — 6, sa tête. — 7, étrier.

(Les tracés en rouge indiquent les déplacements qu'imprime à la chaîne des osselets et à la membrane du tympan la contraction du muscle du marteau, laquelle s'exerce dans le sens indiqué par la flèche.)

nier mouvement a pour résultat d'éloigner du centre de la caisse l'ombilic de la membrane du tympan et, par conséquent, de relâcher cette dernière membrane.

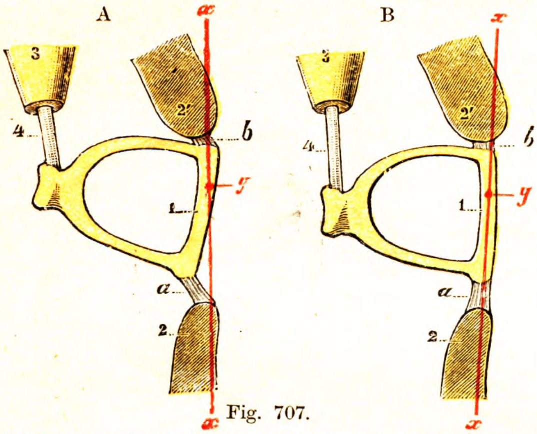


Fig. 707.

Schéma représentant le mode de déplacement de l'étrier sous l'influence de la contraction du muscle de l'étrier.

A, l'étrier au repos. — B, l'étrier après la contraction de son muscle. — 1, base de l'étrier. — 2, rebord antérieur de la fenêtre ovale : avec, 2′, son rebord postérieur. — 3, pyramide. — 4, tendon du muscle de l'étrier.

a, portion antérieure du ligament annulaire, plus longue que *b*, portion postérieure de ce même ligament. — *xx*, diamètre antéro-postérieur de la fenêtre ovale passant par la base de l'étrier au repos. — *y*, point par lequel passe la ligne verticale qui représente l'axe de rotation de l'étrier.

C. Action comparée des deux muscles. — Au total, les deux muscles moteurs de la chaîne des osselets exercent leur action sur les deux facteurs suivants, qui ont une importance considérable dans le phénomène de l'audition : l'*état de tension de la membrane du tympan* et la *pression intralabyrinthique*. Le muscle du marteau tend la membrane tympanique et détermine en même temps une augmentation de pression dans le liquide du labyrinthe. Le muscle de l'étrier relâche la membrane tympanique et abaisse la pression dans le labyrinthe. Les deux muscles sont donc réciproquement antagonistes.

A l'état de contraction du muscle du marteau, la membrane du tympan, fortement tendue, vibre plus difficilement, en même temps que le liquide labyrinthique, dont la pression est augmentée, reçoit des chocs moins violents. Quand le muscle de l'étrier se contracte, les conditions physiques de la membrane du tympan et du liquide du labyrinthe étant justement inverses, l'oreille moyenne est admirablement bien disposée pour recevoir et transmettre les moindres bruits.

Dès lors, il est rationnel d'admettre : 1° que le muscle du marteau se contracte dans les bruits violents et cela pour les assourdir ; 2° que le muscle de l'étrier intervient, au contraire, pour disposer l'oreille à la perception des bruits faibles ou lointains. Comme l'a dit Toynbee, le muscle de l'étrier est le *muscle qui écoute*, tandis que le muscle du marteau est le *muscle qui protège le nerf auditif contre les bruits intenses*.

§ 3. — Revêtement muqueux de la caisse du tympan.

La caisse du tympan est tapissée dans toute son étendue par une membrane muqueuse appelée *muqueuse tympanique*. La muqueuse tympanique est une pellicule mince et transparente, de coloration grisâtre ou gris rosé, intimement unie au périoste sous-jacent. Au cours de son trajet, elle masque en totalité ou en partie un certain nombre de rugosités que nous a présentées le squelette, de telle sorte que la caisse, dans son aspect général, est un peu moins irrégulière à l'état frais qu'à l'état sec.

Au niveau des points où la chaîne des osselets entre en contact avec les parois de la caisse tympanique, la muqueuse se réfléchit sur elle et lui forme une gaine complète, toujours fort mince, mais partout continue. Il en résulte que les osselets de l'ouïe, tout en occupant la caisse, se trouvent placés en dehors de la muqueuse, tout comme les viscères abdominaux en dehors de leur membrane séreuse. Pour compléter l'analogie, nous trouvons encore entre les parois de la caisse et la chaîne des osselets un certain nombre de prolongements muqueux, véritables mésos amenant à ces derniers leurs muscles, leurs ligaments et leurs vaisseaux.

Ces replis muqueux, jetés entre les osselets et les parois de la caisse, affectent tantôt la forme de simples soulèvements de la muqueuse, tantôt celle de véritables ponts ou cylindres creux. Déjà, en 1866, Zaufal nous en a donné une bonne description, complétée depuis par Urbantschitsch et par Schwalbe. Tous ces auteurs s'accordent à

reconnaître qu'ils sont très variables, suivant les sujets, par leur nombre et par leur développement. Nous signalerons parmi les plus importants :

1° Les deux replis tubuleux qui enveloppent le tendon du muscle du marteau et celui du muscle de l'étrier ;

2° Le repli vertical qui, de la paroi supérieure de la caisse, descend sur la tête du marteau, en formant une gaine au ligament supérieur de ce dernier os ;

3° Un repli similaire, non constant, qui descend sur le corps de l'enclume ;

4° Un repli horizontal, qui comble l'espace demi-circulaire compris entre la base de l'étrier et ses deux branches : c'est la *membrane obturatrice de l'étrier*, qui se continue en arrière avec la gaine muqueuse du muscle de l'étrier ;

5° Deux replis horizontaux, l'un postérieur, l'autre antérieur, que soulèvent en dedans les deux ligaments tympano-malléolaires postérieur et antérieur ; sous le premier de ces replis s'abritent encore l'apophyse grêle du marteau, le ligament antérieur de cet os, l'artère tympanique et, enfin, la portion antérieure de la corde du tympan.

Envisagée au point de vue de sa constitution anatomique, la muqueuse tympanique se compose, comme toutes les muqueuses, de deux couches : une *couche superficielle* épithéliale ; une *couche profonde* ou *chorion*, de nature conjonctive.

L'épithélium est *aplati* et à une seule couche en certains points (membrane du tympan, osselets, promontoire), cylindrique à cils vibratiles en d'autres. La muqueuse tympanique renferme des glandes tubuleuses qui descendent jusque dans le chorion.

§ 4. — Vaisseaux et nerfs de la caisse du tympan.

1° **Artères.** — Le réseau sanguin, destiné à la nutrition de la caisse du tympan et des organes qu'elle renferme, est alimenté par des artères fort nombreuses et de provenances diverses.

a. *Origine.* — Ces artères émanent de cinq sources différentes (fig. 708) : de l'*artère stylo-mastoïdienne*, de l'*artère méningée moyenne*, de la *pharyngienne*, de la *carotide interne*.

α. L'*artère stylo-mastoïdienne*, branche de l'auriculaire postérieure ou de l'occipitale, s'engage dans le trou stylo-mastoïdien et de là dans l'aqueduc de Fallope, qu'elle parcourt de bas en haut. Chemin faisant, elle envoie des rameaux aux cellules mastoïdiennes, jette une artériole sur le muscle de l'étrier et fournit trois rameaux (Arnold) à la caisse tympanique : un *rameau inférieur*, destiné à la partie postérieure du plancher ; un *rameau supérieur*, qui se porte vers la partie postérieure de la fenêtre ovale ; un *rameau moyen*, qui arrive à la caisse en suivant le même canal osseux que la corde et qui se distribue à la membrane du tympan (voy. *Membrane du tympan*).

β. L'*artère tympanique*, branche de la maxillaire interne, pénètre dans la scissure de Glaser, qui l'amène à la partie antéro-externe de la caisse. Elle envoie quelques fins rameaux à l'apophyse grêle du marteau et se jette ensuite sur la membrane du tympan, où elle s'anastomose avec les ramifications de la stylo-mastoïdienne.

γ. L'*artère méningée moyenne*, autre branche de la maxillaire interne, traverse, comme on le sait, le trou petit rond. En entrant dans le crâne, elle abandonne un petit rameau au muscle du marteau. Plus haut, elle envoie vers l'hiatus de Fallope un deuxième rameau qui s'anastomose, dans l'aqueduc de Fallope, avec l'artère stylo-mastoïdienne. Plus haut encore, elle jette sur le bord supérieur et sur la face antérieure du rocher un certain nombre de fines artérioles, qui pénètrent dans la caisse à travers la suture pétro-

écailleuse. Arrivées dans la caisse, elles se terminent, en partie sur sa paroi supérieure, en partie sur sa paroi interne.

δ. L'*artère pharyngienne*, branche de la carotide externe, fournit à la caisse du tympan un petit rameau ascendant, qui suit le même trajet que le nerf de Jacobson. Il se distribue au plancher et au promontoire.

ε. La *carotide interne* elle-même, au niveau du coude qu'elle décrit en passant de la portion verticale dans la portion horizontale du canal carotidien, abandonne en arrière une petite branche, souvent double, laquelle arrive à la caisse en traversant le conduit

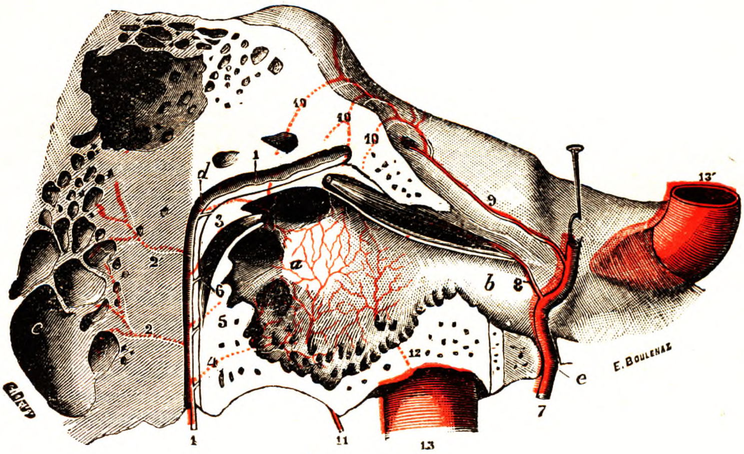


Fig. 708.

Circulation artérielle de la caisse du tympan (*demi-schématique*).

1, artère stylo-mastoïdienne, avec : 2, 2′, rameaux mastoïdiens de cette artère ; 3, son rameau tympanique supérieur ; 4, son rameau tympanique inférieur ; 5, son rameau tympanique moyen ; 6, ramuscule pour le muscle de l'étrier. — 7, artère méningée moyenne, réclinée en dedans, avec : 8, rameau destiné au muscle du marteau. — 9, rameau gagnant l'hiatus de Fallope pour s'anastomoser avec l'artère stylo-mastoïdienne. — 10, rameaux destinés à la paroi postéro-interne de la caisse. — 11, branche de l'artère pharyngienne, pénétrant dans la caisse par le canal de Jacobson. — 12, rameau carotico-tympanique. — 13, 13′, carotide interne.

a, promontoire, avec son réseau artériel.— *b*, portion osseuse de la trompe d'Eustache.— *c*, cellules mastoïdiennes. — *d*, aqueduc de Fallope. — *e*, trou petit rond, placé en dehors de la trompe.

carotico-tympanique (*artère carotico-tympanique*) et se termine sur la paroi antérieure et sur le plancher.

b. *Réseau tympanique*. — Les différentes artères tympaniques que nous venons de décrire s'anastomosent entre elles, de façon à constituer sur toute l'étendue de la caisse du tympan un seul et unique réseau (fig. 708).

Ce réseau fondamental, formé par des branches relativement volumineuses, occupe les couches profondes du chorion muqueux. Il fournit deux ordres de rameaux : 1° des *rameaux osseux*, qui pénètrent dans les parois osseuses de la caisse et qui, sur la paroi interne, entrent en relation (Politzer) avec les vaisseaux de l'oreille interne ; 2° des *rameaux muqueux*, qui se portent dans les couches superficielles du chorion, directement et sans s'anastomoser entre eux, et aboutissent finalement à un riche réseau capillaire situé au-dessous de l'épithélium.

Dans la région du promontoire, la circulation de la muqueuse tympanique présente un caractère tout spécial : d'après Prussak, dont les recherches ont été confirmées depuis par celles de Brunner, les dernières ramifications artérielles se jetteraient directement dans les veines sans former de capillaires.

c. *Artères des osselets.* — La chaîne des osselets possède un riche réseau sanguin, qui a été bien étudié par KESSEL. L'artère principale du marteau se divise, à la partie antérieure du col, en deux branches : une *branche ascendante,* qui se ramifie sur la tête, et une *branche descendante,* qui pénètre dans l'intérieur du manche. Tout en descendant, cette dernière branche abandonne autour d'elle un grand nombre de ramuscules, qui gagnent la surface extérieure de l'os et s'y anastomosent avec le réseau sous-muqueux.

L'enclume et l'étrier présentent, de même, un réseau intra-osseux et un réseau périphérique largement reliés entre eux par des anastomoses. Sous le nom d'*artère stapédienne* (de *stapes,* étrier), on a décrit une branche qui passe entre les deux branches de l'étrier. Cette branche, qui est assez développée chez l'embryon, persiste rarement après la naissance (MERKEL).

2° **Veines.** — Les veines de la muqueuse tympanique et des osselets sont en général plus nombreuses et plus volumineuses que les artères. Elles sortent de la caisse par les mêmes orifices qui livrent passage aux artères et viennent se jeter : 1° dans les plexus ptérygoïdien et pharyngien ; 2° dans les veines méningées moyennes ; 3° dans le sinus pétreux supérieur ; 4° dans le golfe de la jugulaire interne (VALSALVA) ; 5° dans les cavités veineuses, décrites par REKTORZIK, qui entourent la carotide interne dans son canal osseux et qui communiquent en haut avec le sinus caverneux.

3° **Lymphatiques.** — Le territoire lymphatique de l'oreille moyenne paraît être tributaire, et des *ganglions parotidiens,* et des *ganglions rétro-pharyngiens* (voy. plus loin, *lymphatiques de la trompe d'Eustache*).

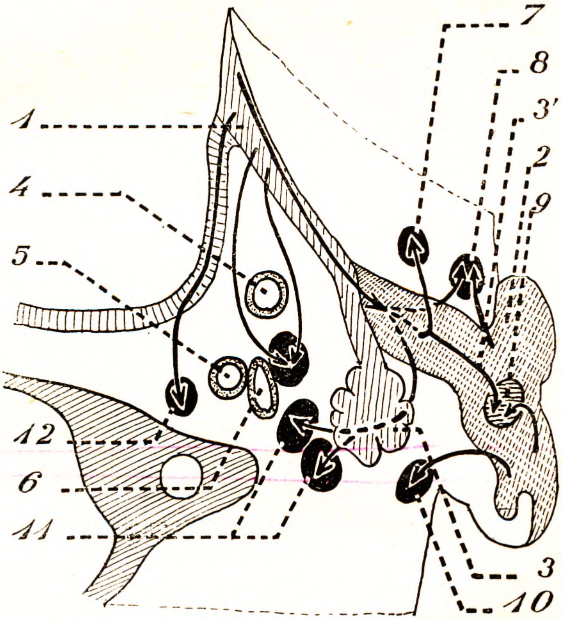


Fig. 709.

Schéma des lymphatiques de l'oreille moyenne (d'après ROUVIÈRE).

1, trompe d'Eustache. — 2, pavillon de l'oreille. — 3, cavités mastoïdiennes. — 3', conduit auditif externe. — 4, carotide externe. — 5, carotide interne. — 6, jugulaire interne. — 7, ganglion parotidien profond. — 7, ganglion préauriculaire. — 9, ganglion parotidien inférieur. — 10, ganglion mastoïdien. — 11, ganglions externes de la chaîne jugulaire interne. — 12, ganglion rétro-pharyngien latéral.

Les voies lymphatiques entrent en relation, sur la voûte de la caisse, avec des cavités arrondies ou triangulaires, qui sont cloisonnées par des fines travées conjonctives et qui sont remplies de leucocytes : ce sont des ganglions lymphatiques rudimentaires. W. KRAUSE, de son côté, a décrit sur la paroi interne de la caisse, un peu au-dessus de la membrane du tympan, un tissu réticulé infiltré de corpuscules lymphoïdes, et NASSILOFF, en 1869, a rencontré dans la même région un véritable ganglion lymphatique.

GANFINI, dans un travail déjà cité, a retrouvé ce tissu réticulaire chez le bœuf et chez le chien. Il est pour ainsi dire constant sur la face antérieure de la caisse. Il est représenté (fig. 709) par des amas lymphoïdes, plus ou moins arrondis, qui sont placés immédiatement au-dessous de l'épithélium et parfois le soulèvent. On peut même voir, dans certains cas, les éléments lymphatiques se répandre dans l'intervalle des cellules épithéliales et arriver ainsi jusqu'à la surface libre de la muqueuse.

4° **Nerfs.** — Les nerfs destinés à la caisse du tympan sont de trois ordres : *moteurs*, *sensitifs*, *sympathiques*.

a. *Rameaux moteurs.* — Les rameaux moteurs se rendent aux muscles. Ils proviennent : 1° pour le muscle du marteau, du ganglion otique ; 2° pour le muscle de l'étrier, de la portion du facial qui est contenue dans l'aqueduc. POLITZER, utilisant la voie expérimentale (excitation des troncs nerveux dans le crâne), a démontré que le premier de ces nerfs, le *nerf du muscle du marteau*, émane de la racine motrice du trijumeau et que le second, le *nerf du muscle de l'étrier*, appartient réellement au tronc du facial et non, comme l'ont admis certains auteurs, à l'un des deux nerfs pétreux.

b. *Rameaux sensitifs et rameaux sympathiques.* — Les rameaux sensitifs et les rameaux sympathiques sont apportés à la muqueuse tympanique par le *nerf de Jacobson*, qui vient du glosso-pharyngien, et par le filet *carotico-tympanique*, qui émane du plexus carotidien (voy. NÉVROLOGIE). Ces filets nerveux cheminent tout d'abord dans les couches profondes du chorion. Ils passent ensuite, après s'être divisés en des ramifications plus fines, dans les couches superficielles et finalement se résolvent en un plexus à larges mailles, qui est situé immédiatement au-dessous de l'épithélium. Sur leur trajet, PAPENHEIM, KOLLIKER et KRAUSE ont signalé l'existence d'un certain nombre de cellules nerveuses isolées ou agminées : ce sont de véritables ganglions en miniature.

§ 5. — CAVITÉS OU CELLULES MASTOIDIENNES.

L'orifice tympano-mastoïdien (*aditus ad antrum*), que nous avons signalé déjà à la partie la plus élevée de la paroi postérieure de la caisse, conduit dans un système de cavités anfractueuses, qui sont creusées en majeure partie dans la portion mastoïdienne du temporal et que nous désignerons en bloc sous le nom de *cavités* ou *cellules mastoïdiennes*. Elles sont remplies d'air, comme la caisse elle-même, et constituent, par conséquent, de simples diverticulums de cette dernière. Quelques auteurs, notamment SCHWARTZ et EYSSEL, divisent les cavités mastoïdiennes en deux groupes, dont l'un appartient à la portion pétro-mastoïdienne du temporal, l'autre à sa portion écailleuse. Une telle division, parfaitement justifiée par le développement, n'a aucune importance chez l'adulte, où les deux pièces osseuses en question sont entièrement soudées.

1° **Portion mastoïdienne du temporal et mastoïde.** — La portion mastoïdienne du temporal, qui contient les cellules mastoïdiennes, est située immédiatement en arrière du conduit auditif externe ; elle se prolonge en bas sous forme d'une saillie bien développée chez l'adulte, l'*apophyse mastoïde*. Édifié aux dépens de la portion rétro-méatique de l'écaille (Ph. BELLOCQ) de la base du rocher (voy. OSTÉOLOGIE), ce territoire mastoïdien présente, à la limite de ces deux segments pétreux et squameux, une fissure plus ou moins nette, la *scissure pétro-squameuse externe*. Nous avons vu (OSTÉOLOGIE) qu'elle part en avant du sommet de la mastoïde, se dirige en haut et en arrière et aboutit à l'incisure pariétale, où elle se continue avec la scissure pétro-squameuse interne. De part et d'autre de la scissure, cette surface de l'os est rugueuse, surtout en arrière et en bas, car des muscles puissants s'y insèrent (sterno-cléido-mastoïdien, splénius, petit complexus). On y rencontre un orifice de structure et de calibre variables aboutissant profondément à la gouttière du sinus latéral.

2° **Disposition générale.** — Des cavités que nous présente la portion mastoïdienne du temporal, il en est une beaucoup plus grande que les autres : c'est l'*antre mastoïdien*

(fig. 710, 10, et 711, 2). Elle a ordinairement une forme ovoïde à grand axe antéro-posté-

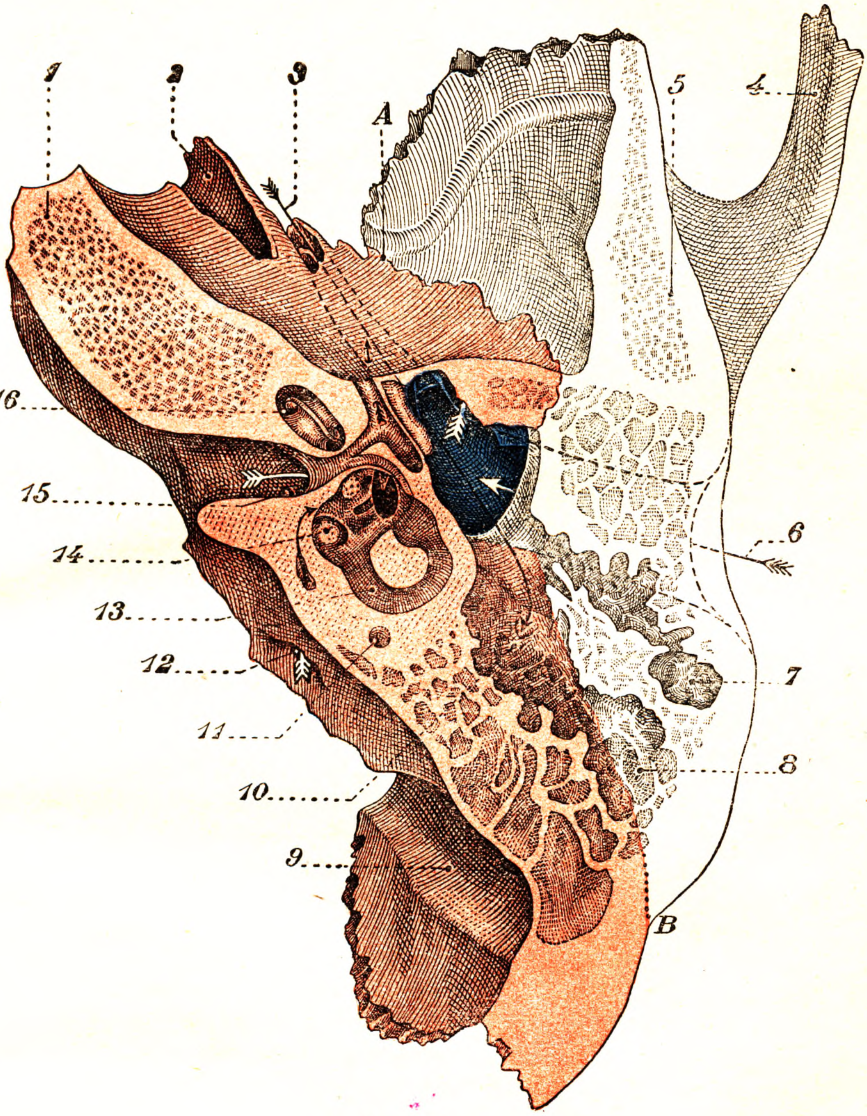


Fig. 710.

Coupe horizontale intéressant l'oreille moyenne et l'oreille interne. Temporal droit, segment inférieur de la coupe (2 fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal en *bleu*; l'écaille n'est pas colorée.

1, tissu spongieux. — 2, canal carotidien. — 3, flèche suivant la *trompe d'Eustache*, traversant l'*attique* et arrivant dans l'*antre pétreux*, après avoir passé par l'*aditus ad antrum*. Cette flèche, au moment où elle va aborder l'attique, passe en avant du *canal du muscle du marteau*. — 4, apophyse zygomatique. — 5, tissu spongieux de l'écaille. — 6, flèche pénétrant dans le conduit auditif externe. — 7, cellule mastoïdienne, s'ouvrant dans l'aditus ad antrum. — 8, grosse cellule mastoïdienne, en communication large avec l'antre mastoïdien. — 9, gouttière du sinus latéral. — 10, antre mastoïdien. — 11, canal demi-circulaire postérieur. — 12, aqueduc du vestibule. — 13, canal demi-circulaire externe. — 14, ampoule du canal demi-circulaire postérieur et sa tache criblée. — 15, conduit auditif interne et foramen singulare de Morgagni. — 16, limaçon.

rieur et fait suite immédiatement au canal tympano-mastoïdien. Elle est comprise entre l'écaille (portion rétro-méatique) et le rocher.

Tout autour de l'antre se disposent des cavités plus petites, qui toutes communiquent

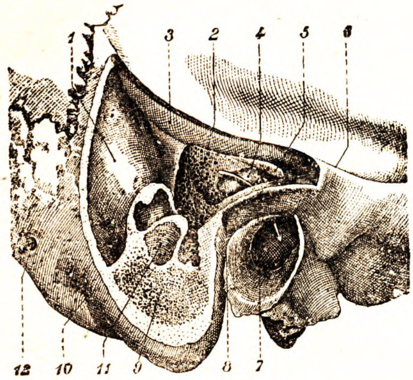


Fig. 711 A.

Évidement de la région mastoïdienne et de l'attique, côté droit (gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

1, sinus latéral. — 2, antre pétreux, dont la paroi externe, seule, a été enlevée. — 3, paroi supérieure de la brèche de trépanation. — 4, canal demi-circulaire externe. — 5, tegmen tympani, formant la paroi supérieure de l'antre et de l'attique. — 6, crête sous-mastoïdienne. — 7, partie de la caisse du tympan vue par le fond du conduit auditif externe. — 8, épine de Henle. — 9, mastoïde et diploé. — 10, rainure digastrique. — 11, cellule mastoïdienne. — 12, trou mastoïdien.

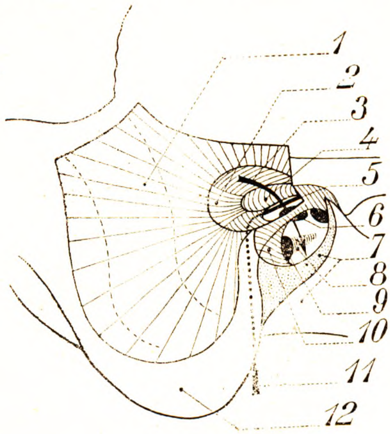


Fig. 711 B.

Évidement schématique de la région mastoïdienne et de l'attique côté droit (gr. nat.). La paroi du conduit auditif externe a été, en haut et en arrière, presque complètement enlevée (d'après Ph. BELLOCQ).

1, sinus latéral. — 2, antre pétreux. — 3, flèche passant de l'antre pétreux dans la caisse du tympan. — 4, canal demi-circulaire externe. — 5, nerf facial et aqueduc de Fallope supposé ouvert. — 6, fenêtre ovale. — 7, os tympanal. — 8, promontoire. — 9, fenêtre ronde. — 10, conduit auditif externe. — 11, nerf facial. — 12, apophyse mastoïde.

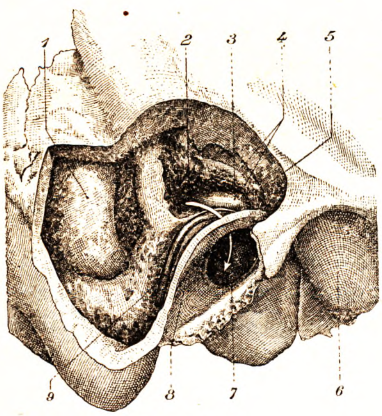


Fig. 711 C.

Évidement de la région mastoïdienne montrant les rapports de l'antre avec le facial et le sinus latéral (gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

1, sinus latéral. — 2, antre pétreux. — 3, canal demi-circulaire externe. — 4, toit de l'antre et de l'attique (tegmen tympani). — 5, paroi supérieure de la brèche de trépanation, dépassant légèrement la crête sus-mastoïdienne. — 6, cavité glénoïde. — 7, conduit auditif externe. — 8, scissure tympano-squameuse. — 9, nerf facial.

entre elles, qui toutes aussi communiquent avec la cavité principale : ce sont les *cellules mastoïdiennes*. Elles forment à l'antre comme une coque celluleuse, beaucoup plus développée en bas et en dehors que sur tous les autres points (fig. 710 et 711).

Les cellules mastoïdiennes sont essentiellement variables par leurs dimensions, par leur forme et par leur orientation. Le plus souvent, elles sont allongées et leur grand axe se dirige vers le centre de l'antre mastoïdien, à la manière de rayons. Mais ce n'est pas là une disposition constante et nous avons actuellement sous les yeux trois temporaux sur lesquels les cellules mastoïdiennes présentent une orientation tout opposée : elles s'allongent parallèlement aux parois de la grande cavité centrale.

3° **Rapports.** — Les cavités mastoïdiennes présentent des rapports importants, intéressant principalement le chirurgien.

α. *En avant*, elles répondent successivement aux canaux demi-circulaires, à la caisse du tympan, à la portion verticale de l'aque-

duc de Fallope que suit le nerf facial (fig. 710, 711), à la paroi postérieure du conduit auditif externe.

β. *En haut*, elles sont séparées de la cavité cranienne par une mince lame de tissu compact, qui fait partie de la face antérieure et du bord supérieur du rocher.

γ. *En bas*, elles répondent à la rainure digastrique et à l'apophyse mastoïde. Elles

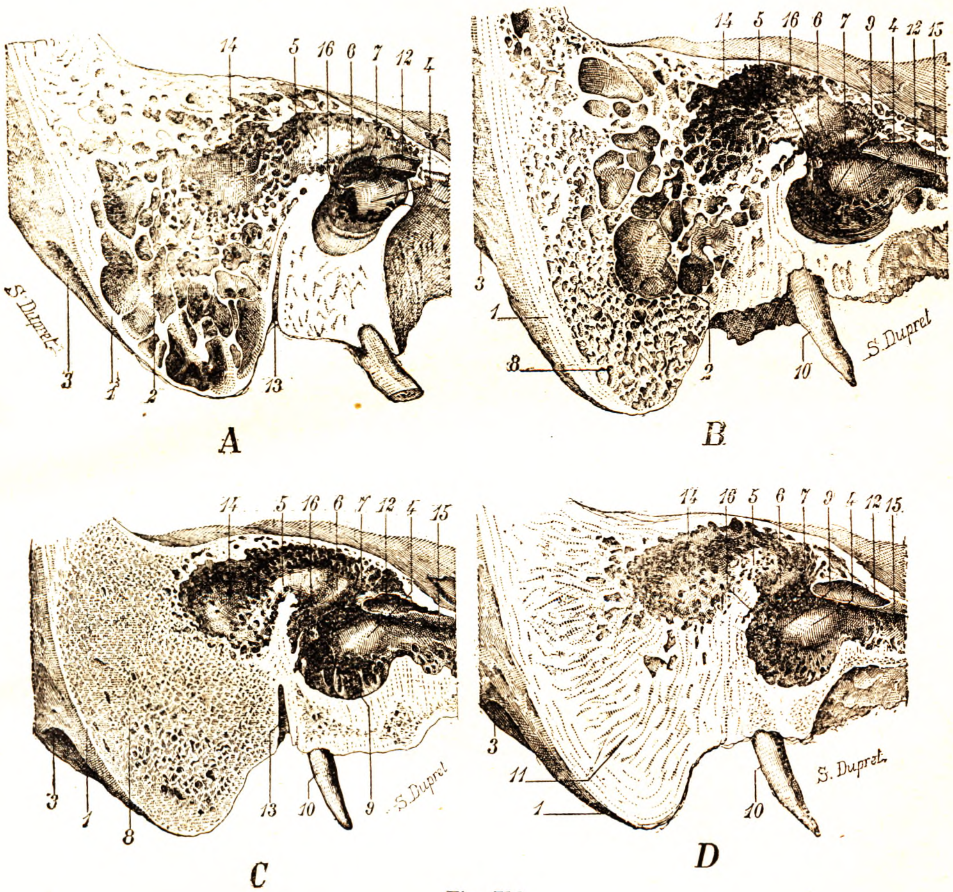


Fig. 712.

Les principaux types d'apophyse mastoïde. (**T.-J.**)

La figure représente le segment interne d'une coupe parallèle à l'axe du rocher droit.

A, apophyse pneumatique (homme 60 ans). — B, apophyse pneumato-diploïque (homme 70 ans). — C, apophyse diploïque (homme 63 ans). — D, apophyse scléreuse (homme 40 ans).

1, apophyse mastoïde. — 2, cellules mastoïdiennes. — 3, rainure digastrique. — 4, promontoire. — 5, aditus ad antrum, avec la saillie du canal demi-circulaire externe. — 6, conduit du facial. — 7, fenêtre ovale. — 8, tissu diploïque. — 9, fenêtre ronde. — 10, apophyse styloïde. — 11, tissu scléreux. — 12, bec de cuiller. — 13, conduit du facial. — 14, antre. — 15, trompe d'Eustache. — 16, pyramide.

descendent assez fréquemment, surtout chez les vieillards, jusqu'au sommet de cette apophyse.

δ. *En dehors*, elles occupent le plan profond de la région dite mastoïdienne. Une lame de tissu compact, quelquefois fort épaisse, mais le plus souvent fort mince et même transparente, les sépare des parties molles. On a même vu, sur certains sujets (Schwartze), cette lame osseuse manquer par places, auquel cas les cavités mastoïdiennes n'étaient fermées du côté des téguments que par une simple lame de périoste.

ε. *En arrière et en dedans*, les cavités mastoïdiennes sont limités par la face postérieure du rocher et par la face interne de la portion mastoïdienne du temporal. Entre ces deux surfaces osseuses se trouve une gouttière profonde à direction verticale, dans laquelle se loge, à l'état frais, la portion descendante du sinus latéral. Sur ce point, les cavités mastoïdiennes et le vaisseau veineux sont séparés par une lame osseuse de tissu compact, qui, sur certains sujets, est très épaisse, mais qui, sur bien d'autres, est mince, transparente, cédant sous le doigt (fig. 710, 711). Cette lame osseuse peut même manquer sur une étendue plus ou moins considérable, et, dans ce cas, la paroi vasculaire et le revêtement muqueux des cellules osseuses se trouvent en contact immédiat. Est-il besoin d'ajouter qu'un pareil voisinage est inquiétant, les affections suppuratives de la caisse du tympan et des cavités mastoïdiennes qui lui font suite pouvant amener, par voie de propagation de proche en proche, une phlébite du sinus latéral avec son cortège de symptômes toujours graves, la thrombose, la pyohémie, l'embolie et une mort plus ou moins rapide (voy., pour plus de détails, les *Traités d'anatomie topographique*).

4° **Cavités pneumatiques et cavités apneumatiques** (fig. 712 et 713). — Nous avons dit plus haut que les cavités qui sont creusées dans la portion pétro-mastoïdienne du temporal se trouvent en communication avec la caisse et sont par conséquent remplies d'air. Dans la plupart des cas, cependant, il existe un certain nombre de cellules qui appartiennent au diploé et qui, à ce titre, renferment à leur intérieur, non pas de l'air, mais une moelle semi-liquide et de coloration rougeâtre.

Le développement respectif des cavités pneumatiques et des cavités apneumatiques ou diploétiques est fort variable.

Les recherches de Zuckerkandl ont établi à ce sujet : 1° que l'apophyse mastoïde est tout entière pneumatique dans une proportion de 36,8 p. 100 ; 2° qu'elle est presque totalement diploétique dans une proportion de 20 p. 100 ; 3° qu'elle est, enfin, moitié pneumatique et moitié diploétique dans le reste des cas, c'est-à-dire dans une proportion de 42,8 p. 100.

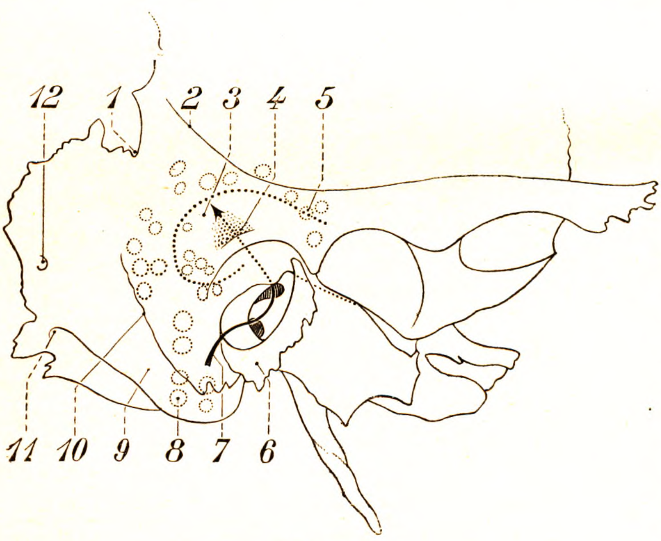


Fig. 713.

Vue externe, schématique, d'un temporal droit (gr. nat.). Les groupes des cellules mastoïdiennes (d'après Ph. Bellocq).

1, incisure pariétale. — 2, crête sus-mastoïdienne. — 3, région mastoïdienne et projection de l'antre pétreux et du toit de l'attique. — 4, épine de Henle et zone criblée rétro-méatique. — 5, cellules pneumatiques, sus-jacentes au conduit auditif externe. — 6, os tympanal. — 7, flèche pénétrant dans le conduit auditif externe, croisant la fenêtre ronde, puis la fenêtre ovale, et pénétrant dans l'antre pétreux. — 8, cellules de la pointe de la mastoïde ; d'autres ont été figurées, en dehors, au-dessous et en arrière de l'antre. — 9, apophyse mastoïde. — 10, scissure pétro-squameuse externe. — 11, rainure digastrique. — 12, trou mastoïdien.

Huschke et Zoja ont signalé les premiers l'occlusion possible du canal tympano-mastoïdien par une membrane permanente. Cette membrane obturatrice, qui a été retrouvée depuis par Urbantschitsch, n'exclut pourtant pas la présence de l'air dans les cavités mastoïdiennes. Car, comme l'a fait remarquer Hyrtl,

les cavités en question peuvent être mises en communication avec l'air extérieur par quelque fissure anormale suppléant le conduit ordinaire.

Revêtement muqueux. — Les cavités que nous venons de décrire, tant les cellules mastoïdiennes que l'antre mastoïdien, sont tapissées par une membrane muqueuse, qui est le prolongement de celle de la caisse.

A sa surface libre se trouvent assez fréquemment des prolongements, qui, sous forme de filaments, s'étendent d'un point à un autre de la paroi et qui présentent la même signification et la même structure que les formations similaires de la caisse.

Le revêtement muqueux des cavités mastoïdiennes est partout fort mince. Sa couche profonde s'unit intimement avec une lame périostale également fort mince. Son épithélium est formé par des cellules aplaties et dépourvues de cils vibratiles.

5° **Vaisseaux et nerfs.** — Les *artères* destinées aux cavités mastoïdiennes proviennent en partie de la stylo-mastoïdienne, en partie de la méningée moyenne. Celles qui émanent de ce dernier tronc leur arrivent par leur face supérieure, à travers la suture pétro-écailleuse. — Les *veines* suivent les voies les plus diverses : un certain nombre d'entre elles se jettent dans le sinus pétreux supérieur et dans le sinus latéral. — Les *lymphatiques* sont peu connus. Ils se confondent vraisemblablement avec ceux de la caisse. — Les *nerfs*, exclusivement sensitifs et sympathiques, ont la même origine que ceux de la caisse du tympan.

§ 6. — Trompe d'Eustache.

La trompe d'Eustache est ce long conduit qui relie la partie antérieure de la caisse tympanique à l'arrière-cavité des fosses nasales ou pharynx nasal. Comme le conduit auditif externe, avec lequel elle présente une grande analogie de structure, elle se compose de deux portions : une portion externe, *portion dure, portion osseuse,* qui est creusée dans la partie inférieure du temporal ; une portion interne, *portion molle, portion membraneuse, portion fibro-cartilagineuse,* qui est formée, comme son nom l'indique, par deux lames, l'une fibreuse, l'autre cartilagineuse. En établissant une communication directe entre la caisse du tympan et le pharynx, la trompe a pour double fonction : tout d'abord, de livrer passage aux mucosités sécrétées par la muqueuse tympanique ; puis de maintenir l'équilibre de pression entre les deux masses d'air que sépare la membrane du tympan, l'air captif de la caisse et l'air libre du conduit auditif externe, conditions nécessaires pour le bon fonctionnement de cette membrane.

A. — Considérations générales.

Envisagé au point de vue général, la trompe d'Eustache nous offre à considérer : 1° sa *direction* ; 2° sa *forme* ; 3° ses *dimensions.*

1° **Direction.** — La trompe d'Eustache, dans son ensemble, se porte obliquement d'arrière en avant, de dehors en dedans et de haut en bas. Son axe fait avec l'axe transversal du conduit auditif externe un angle de 135° ouvert en dehors, ou bien un angle de 45° ouvert en dedans, ces deux angles étant réciproquement supplémentaires. D'autre part, il s'incline sur l'horizontale en formant avec elle un angle de 40° ouvert en dedans. Il en résulte que, si l'on suppose les trois plans *horizontal, sagittal* et *frontal,* se rencontrant au niveau de l'orifice tympanique de la trompe, celle-ci s'écarte de ces trois plans d'une quantité à peu près égale, en formant avec chacun d'eux un angle de 40 à 45°. Sa direction représente donc assez exactement la diagonale de ces trois plans pris deux à deux.

Les deux portions osseuse et fibro-cartilagineuse de la trompe d'Eustache ne sont pas situées sur une même ligne droite : la seconde s'incline un peu sur la première, de façon à former avec elle un angle très obtus ouvert en bas et en avant.

Nous ajouterons que, d'après HUSCHKE, la trompe présente un léger mouvement de torsion en vertu duquel son côté externe tend à devenir inférieur, tandis que son côté interne tend à devenir supérieur.

2° **Disposition générale.** — Si l'on suit la trompe d'Eustache dans toute sa longueur, à partir de son extrémité tympanique (fig. 714), on la voit se rétrécir peu à peu jusqu'à l'angle rentrant que forme la portion pétreuse du temporal avec sa portion écailleuse, jusqu'au niveau par conséquent où commense sa portion fibro-cartilagineuse.

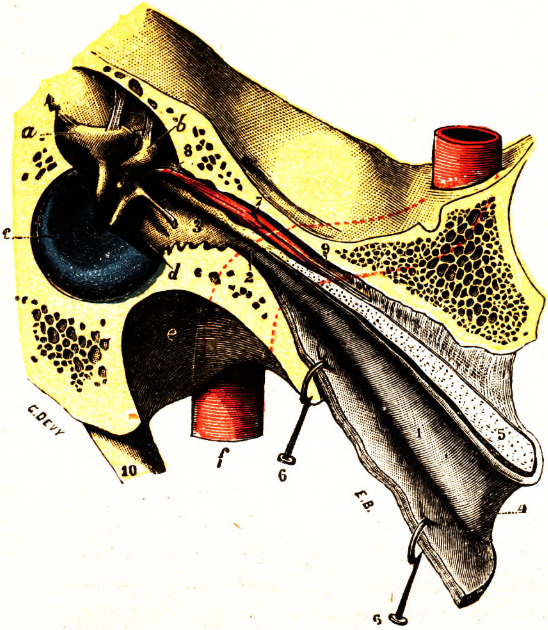


Fig. 714.

La trompe d'Eustache, vue sur une coupe parallèle à son grand axe.

(Sur la portion molle de la trompe, la paroi antéro-externe ou fibreuse a été détachée de la paroi cartilagineuse et érignée en bas.)

a, enclume. — *b*, marteau. — *c*, membrane du tympan, dont le tiers antéro-supérieur a été détaché par la coupe. — *d*, paroi interne de la caisse. — *e*, cavité glénoïde du temporal. — *f*, artère carotide interne.

1, portion membraneuse de la trompe d'Eustache. — 2, sa portion osseuse. — 3, son orifice tympanique. — 4, son orifice pharyngien. — 5, coupe de sa portion cartilagineuse. — 6, sa portion fibreuse érignée en bas et en dedans. — 7, le muscle du marteau dans son conduit osseux. — 8, son tendon terminal formant un angle droit avec la portion charnue, pour s'attacher sur le côté interne du manche du marteau. — 9, son nerf venant du ganglion otique. — 10, apophyse styloïde.

Puis, à partir de ce point, le conduit s'élargit progressivement jusqu'à son extrémité pharyngienne, où il présente ses plus grandes dimensions.

On peut donc considérer la trompe comme étant doublement infundibuliforme ou, en d'autres termes, comme étant formée par deux cônes qui seraient unis l'un à l'autre par leur sommet tronqué : un *cône tympanique*, répondant à la portion osseuse ; un *cône pharyngien* ou *guttural*, répondant à la portion fibro-cartilagineuse. Au point d'union des deux cônes se trouve naturellement située la partie la plus étroite du conduit ; elle est connue sous le nom d'*isthme de la trompe*.

La trompe est, en outre, fortement aplatie d'avant en arrière et de dehors en dedans. Il en résulte que les sections faites perpendiculairement à sa longueur ne sont pas circulaires, mais elliptiques à grand diamètre vertical. Cet aplatissement est tel pour la portion fibro-cartilagineuse, que les deux parois opposées arrivent au contact et que, sur les coupes (fig. 720), la lumière du conduit se présente sous la forme d'une simple fente.

3° **Dimensions.** — La longueur totale de la trompe est de 35 à 45 millimètres, dont les deux tiers pour la portion fibro-cartilagineuse, le tiers seulement pour la portion osseuse. Son calibre est indiqué par les chiffres suivants, qui se rapportent aux trois

points les plus importants : l'orifice tympanique, l'isthme, l'orifice pharyngien.

	Hauteur.	Largeur.
	—	—
Orifice tympanique.	5 millimètres.	3 millimètres.
Isthme de la trompe.	2 —	1 —
Orifice pharyngien.	8 —	5 —

B. — Conformation extérieure et rapports.

Le mode de conformation extérieure de la trompe d'Eustache nous permet de lui considérer : 1° *deux faces*, que l'on désigne en antéro-externe et postéro-interne ; 2° *deux bords*, l'un supérieur, l'autre inférieur ; 3° *deux orifices*, l'un externe ou tympanique, l'autre interne ou pharyngien.

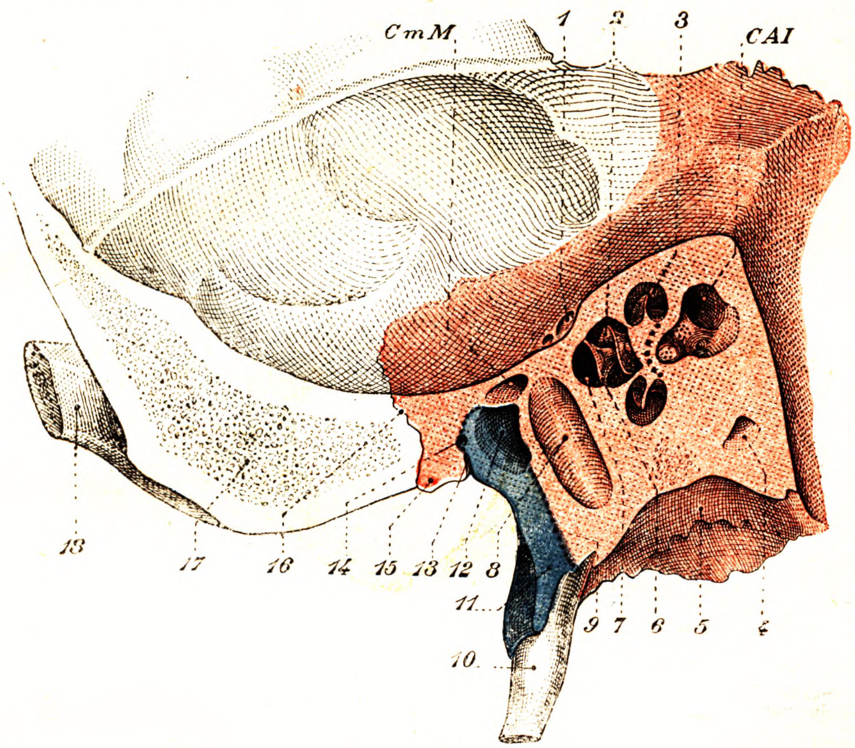


Fig. 715.

Coupe vertico-transversale du rocher, montrant la trompe d'Eustache et le limaçon (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher, en *rose* ; l'os tympanal, en *bleu* ; l'écaille non colorée.

1, hiatus de Fallope ; en avant, hiatus accessoire. — 2, limaçon et lame spirale. — 3, limaçon, premier tour de spire. — 4, aqueduc du limaçon et fossette pyramidale. — 5, fosse jugulaire. — 6, cloison spirale. — 7, dernier demi-tour de spire du limaçon et sa coupole. — 8, canal carotidien. — 9, suture tympano-pétreuse. — 10, apophyse styloïde. — 11, os tympanal. — 12, trompe d'Eustache. — 13, branche postérieure de la scissure de Glaser. — 14, canal antérieur de la corde du tympan. — 15, prolongement inférieur du tegmen tympani, formant hernie dans la scissure de Glaser. — 16, suture pétro-squameuse, branche antérieure de la scissure de Glaser. — 17, écaille. — 18, apophyse zygomatique.

CmM, conduit du muscle du marteau. — CAI, conduit auditif interne ; en haut, étage supérieur ; en bas, étage inférieur, avec, en haut et en arrière, la *fossette vestibulaire inférieure* ; au-dessous et en avant, l'origine du *crible spiroïde du limaçon* ; au-dessous et en arrière, le *foramen singulare de Morgagni*.

1° **Face antéro-externe.** — La face antéro-externe répond successivement, en allant de dehors en dedans : 1° à la scissure de Glaser ; 2° au muscle péristaphylin externe, qui prend sur elle un certain nombre de ses insertions et qui la sépare du muscle ptérygoï-

dien interne ; 3° au bord postérieur de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde, qui présente ordinairement à sa partie supérieure une légère échancrure destinée à recevoir la trompe.

2° **Face postéro-interne** (fig. 717). — La face postéro-interne est successivement en rapport, en allant dans le même sens : 1° avec le canal osseux de la carotide, qu'il croise à angle aigu ; la carotide n'est souvent séparée de la trompe que par une lame osseuse fort mince, lame osseuse qui peut même, dans certains cas, faire défaut ; 2° avec le muscle

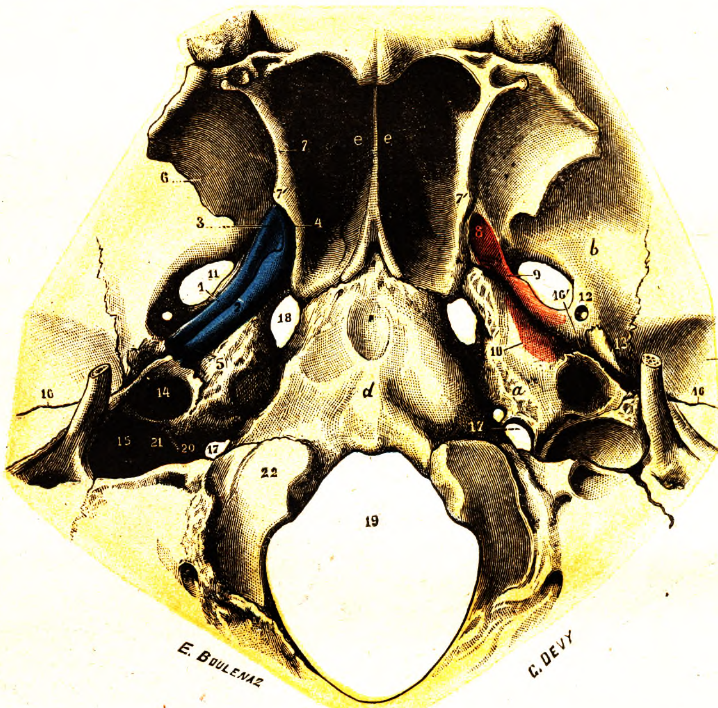


Fig. 716.

Rapports de la trompe fibro-cartilagineuse avec la base du crâne.

Du côté droit (côté gauche de la figure), la trompe est en place ; du côté gauche (côté droit de la figure), elle a été enlevée pour montrer les surfaces d'insertion des deux muscles péristaphylins interne et externe.

1, gouttière de la trompe cartilagineuse. — 2, sa paroi postéro-interne. — 3, sa paroi antéro-externe. — 4, son extrémité pharyngienne. — 5, son extrémité tympanique. — 6, aile externe de l'apophyse ptérygoïde. — 7, son aile interne, avec : 7′, son tubercule tubaire. — 8, fossette naviculaire. — 9, surface d'insertion du muscle péristaphylin externe. — 10, surface d'insertion du péristaphylin interne. — 11, trou ovale. — 12, trou petit rond. — 13, épine du sphénoïde. — 14, canal carotidien. — 15, fosse jugulaire. — 16, scissure de Glaser, avec : 16′, orifice antérieur de la partie osseuse de la trompe. — 17, trou déchiré postérieur. — 18, trou déchiré antérieur. — 19, trou occipital. — 20, aqueduc du limaçon. — 21, canal de Jacobson. — 22, condyles de l'occipital.

a, rocher. — *b*, sphénoïde. — *c*, cavité glénoïde du temporal. — *d*, apophyse basilaire. — *e*, *e*, orifice pharyngien des fosses nasales.

péristaphylin interne, auquel elle fournit quelques points d'attache ; 3° avec la muqueuse du pharynx, qu'elle soulève en arrière et en haut, comme nous le verrons dans un instant.

3° **Bord supérieur.** — Le bord supérieur de la trompe répond tout d'abord au conduit du muscle du marteau, dont il n'est séparé que par une mince cloison osseuse. Plus en dedans, il longe la suture qui unit le rocher à la grande aile du sphénoïde et, dans cette deuxième partie de son trajet, il présente des rapports de voisinage avec quelques trous de la base du crâne, savoir : en dedans, avec le trou déchiré antérieur ; en dehors, avec le trou petit rond et le trou ovale. Plus en dedans encore, le bord supérieur de la trompe se met en rapport (fig. 716) avec la base de l'apophyse ptérygoïde.

4° **Bord inférieur.** — Le bord inférieur occupe l'intervalle compris entre les deux muscles péristaphylin interne et péristaphylin externe, lesquels se trouvent séparés à ce niveau par toute la largeur de la trompe.

5° **Orifice externe ou tympanique.** — L'orifice externe ou tympanique a été décrit à propos de la caisse. Nous n'y reviendrons pas ici. Nous rappellerons seulement qu'il

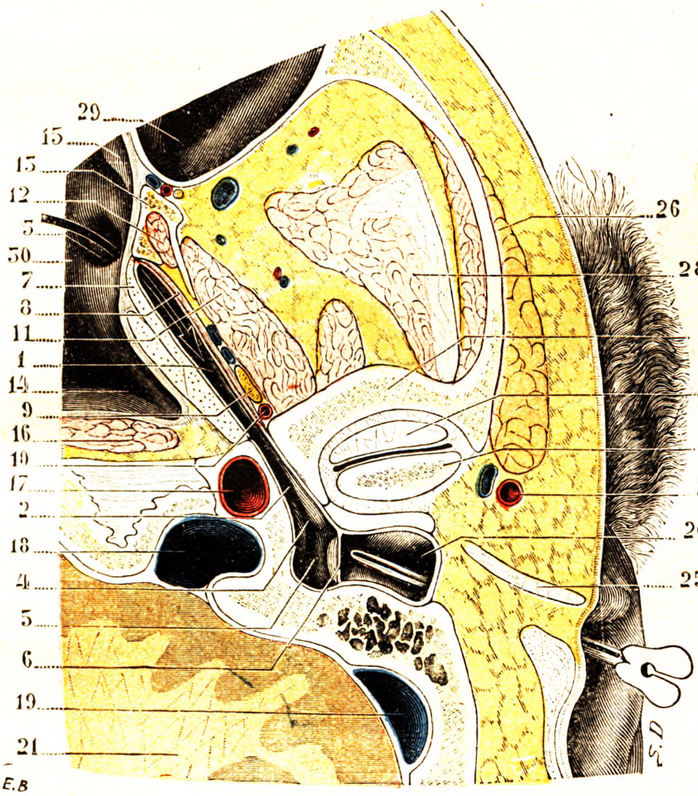


Fig. 717.

Coupe transversale oblique du crâne, faite suivant l'axe de la trompe d'Eustache et intéressant cette dernière sur toute sa longueur (sujet congelé, segment inférieur de la coupe). **(T.-J.)**

1, portion cartilagineuse de la trompe. — 2, sa portion osseuse. — 3, son orifice pharyngien. — 4, son orifice tympanique. — 5, caisse du tympan. — 6, membrane tympanique. — 7, cartilage de la trompe. — 8, muscle péristaphylin externe. — 9, nerf maxillaire inférieur. — 10, artère méningée moyenne. — 11, ptérygoïdien externe. — 12, ptérygoïdien interne. — 13, apophyse ptérygoïde. — 14, fossette de Rosenmüller. — 15, queue du cornet moyen. — 16, muscles prévertébraux. — 17, carotide interne. — 18, 19, sinus latéral. — 20, conduit auditif externe intéressé par la coupe dans sa partie interne seulement. — 21, cerveau. — 22, condyle de la mâchoire. — 23, ménisque de l'articulation temporo-maxillaire. — 24, artère temporale superficielle. — 25, cartilage du conduit auditif. — 26, parotide (très développée sur ce sujet). — 27, racine transverse du zygoma. — 28, muscle temporal. — 29, sinus maxillaire. — 30, pharynx.

occupe la partie la plus élevée de la paroi antérieure de la caisse et, d'autre part, qu'il est placé directement en regard de l'orifice d'entrée des cavités mastoïdiennes situé sur la paroi opposée.

6° **Orifice interne ou pharyngien.** — L'orifice pharyngien de la trompe d'Eustache, encore appelé *pavillon de la trompe*, diffère de l'orifice tympanique en ce qu'il est plus grand (5 ou 6 millimètres de diamètre) et que, constitué exclusivement par des parties molles, il est, par ce fait, mobile et dilatable.

a. *Direction.* — Envisagé au point de vue de sa direction, l'orifice interne de la trompe

d'Eustache regarde obliquement de haut en bas, de dehors en dedans et d'arrière en avant.

b. *Forme.* — Quant à sa forme, elle est essentiellement variable : le pavillon est, suivant les sujets, elliptique, fissuraire, réniforme, piriforme, triangulaire. La forme triangulaire nous paraît être la plus fréquente et, dans ce cas, il convient de distinguer à l'orifice en question (fig. 718) une lèvre postérieure, une lèvre antérieure et une lèvre inférieure ou base ;

α. La *lèvre postérieure* se présente sous la forme d'un bourrelet à direction verticale presque toujours très développé, le *bourrelet de la trompe* (*Tubenwulst* des anatomistes allemands). Il répond à l'extrémité interne du cartilage de la trompe qui, à ce niveau fait saillie en soulevant la muqueuse. Au-dessous de lui, et lui faisant suite, se trouve un repli de la muqueuse pharyngienne : c'est le *pli salpingo-pharyngien,* ainsi appelé parce qu'il recouvre un petit faisceau musculaire qui, du cartilage de la trompe, descend sur la paroi latérale du pharynx. Enfin, en arrière du bourrelet de la trompe, la paroi pharyngienne se déprime en une fossette plus ou moins profonde (fig. 718, 11), connue sous le nom de *fossette de Rosenmüller.*

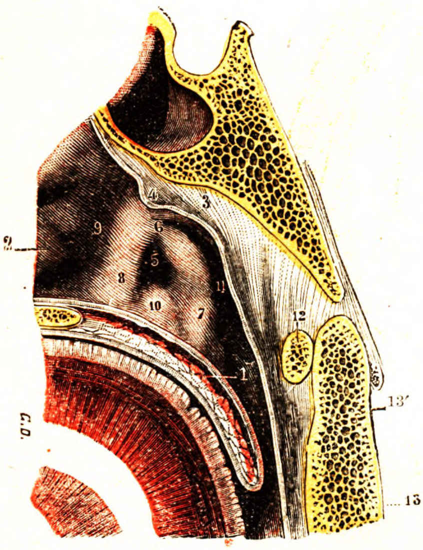


Fig. 718.

Paroi latérale du pharynx nasal, vue de face.

1, voile du palais. — 2, extrémité postérieure du cornet inférieur. — 3, voûte du pharynx, avec : 4, amygdale pharyngienne. — 5, orifice pharyngien de la trompe. — 6, bourrelet de la trompe. — 7, pli salpingo-pharyngien. — 8, pli salpingo-palatin. — 9, gouttière naso-pharyngienne. — 10, pli muqueux du releveur. — 11, fossette de Rosenmüller. — 12, arc antérieur de l'atlas. — 13, axis, avec : 13′, son apophyse odontoïde.

β. La *lèvre antérieure* est formée, comme la postérieure, par un bourrelet muqueux, qui se continue en haut avec le bourrelet de la trompe et qui se prolonge en bas jusqu'au voile du palais : c'est le pli *salpingo-palatin* (*Grenzwulst* des anatomistes allemands). Il est déterminé : 1° à sa partie supérieure par le crochet du cartilage de la trompe ; 2° dans tout le reste de son étendue, par un ligament de même nom, le *ligament salpingo-palatin,* qui s'insère en haut sur le crochet cartilagineux précité et s'étend de là jusque sur le voile du palais. En avant du pli salpingo-palatin se trouve une gouttière verticale, la *gouttière naso-pharyngienne,* qui, comme l'indique son nom, forme la limite respective du pharynx et des fosses nasales.

γ. La *lèvre inférieure,* qui forme la base de notre triangle, n'est pas horizontale, mais fortement inclinée en bas et en arrière. Sur ce point, il n'existe pas de rebord saillant, comme sur les deux autres lèvres : le plancher de la trompe se continue directement avec cette portion de la paroi pharyngienne qui est située entre les deux replis muqueux salpingo-pharyngien et salpingo-palatin signalés ci-dessus. Nous devons ajouter, cependant, que cette portion de la muqueuse est plus ou moins repoussée en dedans par les fibres du muscle péristaphylin interne ou releveur du voile du palais : il existe là, un peu au-dessous de la lèvre inférieure du pavillon, un troisième repli muqueux, que nous désignerons sous le nom du *pli du releveur* (*Levatorwulst* des anatomistes allemands).

La région du pharynx dans laquelle débouche la trompe est, comme on le voit, fortement accidentée. Le doigt ou l'instrument qui la parcourt d'avant en arrière rencontre

successivement (fig. 718) : 1° une gouttière verticale, la *gouttière naso-pharyngienne* ; 2° une saillie, également verticale, le *pli salpingo-palatin* ; 3° une excavation, le *pavillon de la trompe* ; 4° une nouvelle saillie, le *bourrelet de la trompe*, continuée en bas par le *pli salpingo-pharyngien* ; 5° enfin, une nouvelle excavation, la *fossé de Rosenmüller*.

c. *Situation*. — Le pavillon de la trompe étant l'orifice vers lequel il faut diriger le cathéter dans l'opération, fort répandue aujourd'hui, du cathétérisme de la trompe d'Eustache (fig. 719), il est nécessaire d'être bien fixé sur sa position par rapport aux quatre points suivants : l'extrémité postérieure du cornet inférieur, la paroi postérieure

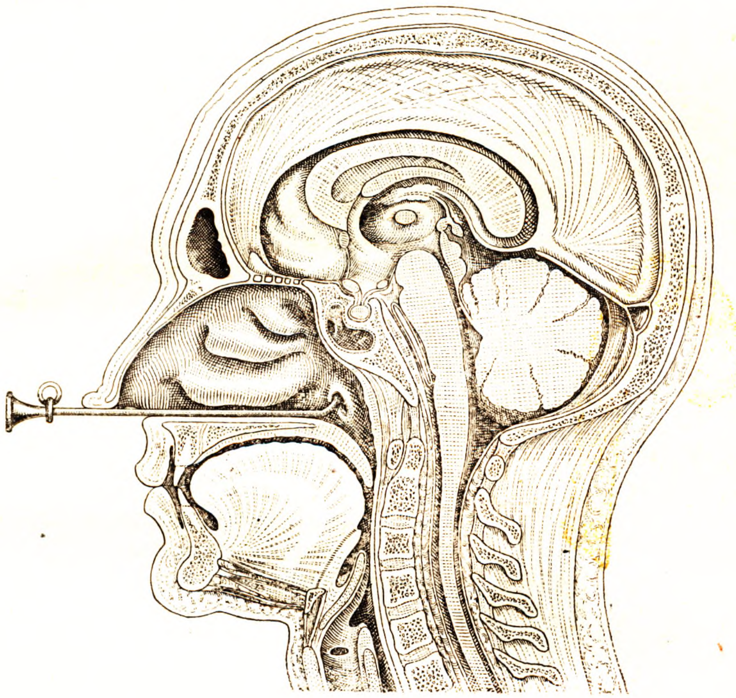


Fig. 719.
Coupe sagittale de la cavité naso-pharyngienne avec le cathéter introduit dans la trompe d'Eustache (POLITZER).

du pharynx, sa paroi supérieure, le voile du palais. On peut admettre, en règle générale, que l'orifice pharyngien de la trompe est séparé par un intervalle de 10 à 12 millimètres de chacun de ces quatre points et qu'il occupe, par conséquent, le centre du quadrilatère que forme la paroi latérale du pharynx nasal. Quant à la distance qui sépare le pavillon de la trompe de l'entrée des fosses nasales, elle varie, d'après URBANTSCHITSCH, de 53 à 75 millimètres, la longueur du plancher nasal étant, elle aussi, extrêmement variable : cette distance est donc, en moyenne, de 65 millimètres.

Les chiffres de 10 à 12 millimètres, indiqués ci-dessus comme représentant la distance moyenne qui sépare le pavillon de la trompe de ce qu'on pourrait appeler les quatre *points cardinaux* du pharynx nasal, sont ceux qui sont donnés par TILLAUX, et nous les adoptons pleinement ; ils pourront, en effet, suffire dans la pratique ordinaire. Mais le chirurgien ne devra pas perdre de vue que ce ne sont là que des *moyennes* et que la situation du pavillon de la trompe, par rapport aux quatre points précités, présente des variations fort étendues, non seulement suivant les sujets, mais, sur le même sujet.

d'un côté à l'autre. Nous n'en voulons pour preuve que les mensurations suivantes, empruntées à un mémoire de KOSTANECKI :

Distance du pavillon de la trompe à la voûte du pharynx	de 9 à 15 millimètres.	
— — à la paroi postérieure du pharynx . . .	de 10 à 19	—
— — au cornet inférieur	de 4 à 14	—

Le chirurgien n'oubliera pas non plus que le pavillon de la trompe présente une situation toute différente suivant l'âge des sujets. D'après les recherches de KUNKEL, il se trouve, pendant la vie fœtale, au-dessous de la voûte palatine. Chez le nouveau-né, il atteint le niveau de la voûte. Enfin, il est situé à 4 millimètres au-dessus chez l'enfant de quatre ans, et 10 millimètres au-dessus chez l'adulte.

Le pavillon de la trompe s'élève donc graduellement au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'âge adulte. Toutefois, ce mouvement ascensionnel n'est qu'apparent et dépend exclusivement du mode de développement des fosses nasales. Les fosses nasales, on le sait, s'agrandissent de haut en bas, du fœtus chez l'enfant et de celui-ci chez l'adulte. Or comme dans cet allongement vertical des fosses nasales la voûte palatine s'abaisse, le pavillon de la trompe semble s'élever, alors qu'en réalité il reste à peu près fixe.

C. — CONSTITUTION ANATOMIQUE.

Envisagée au point de vue de sa constitution anatomique, la trompe d'Eustache se compose des formations suivantes : 1° d'un appareil de soutien, *partie accessoire*, qui constitue extérieurement un conduit continu à la fois osseux, cartilagineux et fibreux, c'est la *charpente de la trompe* ; 2° d'une membrane muqueuse, *partie essentielle*, qui tapisse intérieurement le conduit précité, la *muqueuse tubaire* ; 3° de muscles destinés à mouvoir la trompe, les *muscles moteurs de la trompe*.

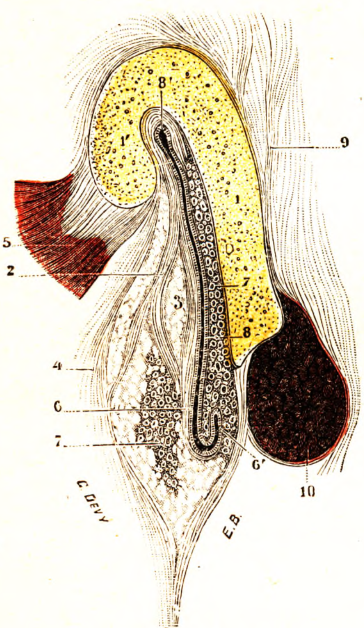


Fig. 720.

Coupe transversale de la trompe (segment postérieur de la coupe).

1, lame cartilagineuse, avec : 1', son crochet. — 2, lame fibreuse, avec : 3, cellules graisseuses. — 4, fascia salpingo-pharyngien. — 5, tendon supérieur du péristaphylin externe. — 6, muqueuse de la trompe, avec : 6', un de ses replis dans la région du plancher. — 7, glandes acineuses. — 8, fissure tubaire, avec : 8', son extrémité supérieure légèrement dilatée. — 9, tissu conjonctif de la face postéro-interne de la trompe. — 10, muscle péristaphylin interne, vu en coupe.

1° Charpente de la trompe. — Elle varie beaucoup, suivant qu'on examine le cône tympanique (*trompe dure*) ou le cône pharyngien (*trompe molle*).

A. SUR LE CÔNE TYMPANIQUE. — Sur le cône tympanique, la charpente de la trompe est entièrement constituée par de l'os : c'est un conduit osseux pétro-tympanique (fig. 715) auquel on peut distinguer une paroi supérieure et une paroi interne uniquement pétreuses ; une paroi externe surtout tympanale, et, parfois, tout en haut, encore pétreuse, lorsque le rebord supérieur de l'os tympanal ne vient pas au contact de la paroi supérieure de ce conduit ; une paroi inférieure, répondant, typiquement, à l'union de l'os tympanal et du rocher, et pouvant, à l'inverse des autres parois, être souvent irrégulière.

B. SUR LE CÔNE PHARYNGIEN. — Sur le cône pharyngien, la charpente de la trompe d'Eustache nous offre à considérer deux formations bien distinctes : 1° une *lame cartilagineuse* ; 2° une *lame fibreuse*.

a. *Lame cartilagineuse.* — La lame cartilagineuse occupe la partie postéro-interne de

la trompe. Elle a, dans son ensemble, la forme d'un long triangle (fig. 714, 1), dont le sommet se fixe à l'extrémité externe de la portion osseuse de la trompe et dont la base, entièrement libre, fait saillie sur la face latérale du pharynx en soulevant la muqueuse. Son bord inférieur répond au plancher de la trompe : tantôt il atteint ou même dépasse ce plancher ; tantôt il s'arrête au-dessus de lui. Son bord supérieur se recourbe en avant en forme de crochet et détermine ainsi une gouttière à concavité inférieure, qui constitue la voûte de la cavité de la trompe (fig. 720 et 721).

Le cartilage de la trompe est très mince au niveau de son insertion osseuse, où il ne présente que 1 millimètre d'épaisseur, quelquefois beaucoup moins, 1/2 millimètre seulement. De là, il s'épaissit graduellement en se rapprochant du pharynx et mesure successivement 2 millimètres à sa partie moyenne, 3 millimètres à son extrémité interne (fig. 721).



Fig. 721.
Cinq coupes transversales du cartilage de la trompe, faites à différent niveaux (d'après SCHWALBE).

1, coupe faite au voisinage de son insertion à la trompe osseuse. — 2 et 3, coupes faites un peu en avant de la précédente. — 4, coupe faite à la partie moyenne. — 5, coupe faite au voisinage du pavillon. *a*, côté antéro-externe de la trompe. — *b*, son côté postéro-interne.

Il n'est pas rare de rencontrer, le long du cartilage de la trompe, un certain nombre d'incisures qui l'intéressent dans une étendue plus ou moins grande : lorsque ces incisures sont complètes, la lame cartilagineuse est, en réalité, constituée par des pièces multiples, unies entre elles par du tissu conjonctif. Le plus souvent, il existe à la surface extérieure du cartilage tubaire des dépressions arrondies ou allongées en forme de fissures, qui s'avancent jusqu'au voisinage de sa surface intérieure, et dans lesquelles s'insinuent des tractus conjonctifs, des vaisseaux et parfois même des canaux glandulaires. Enfin, on observe, sur presque tous les sujets, des cartilages accessoires, très variables dans leurs dimensions comme dans leurs formes. Ces îlots cartilagineux, dont ZUCKERKANDL nous a donné une bonne description, se développent, tantôt dans l'épaisseur de la lame fibreuse de la trompe, tantôt sur le pourtour du cartilage principal. Quelle que soit leur situation, ils sont toujours réunis à ce dernier par du tissu conjonctif.

Les recherches plus récentes de REISMANN (1903), dont les résultats ont été confirmés par celles de CITELLI (1905), tendent à établir que le cartilage de la trompe, la lame principale tout au moins, appartient histologiquement au cartilage élastique et, cela, à tous les âges.

b. *Lame fibreuse*. — La lame fibreuse (fig. 714, 6) constitue la paroi antéro-externe de la trompe. Elle s'étend d'un bord à l'autre de la lame cartilagineuse et transforme ainsi en un canal complet la gouttière qui est formée par cette dernière.

Mince en haut, au niveau de son insertion sur le crochet cartilagineux, cette lame fibreuse s'épaissit graduellement au fur et à mesure qu'elle descend vers le plancher de la trompe. Inférieurement, elle donne naissance à un fascia épais et résistant, le *fascia salpingo-pharyngien de* TRÖLTSCH, qui s'étend entre le péristaphylin interne et le péristaphylin externe et sur lequel prennent insertion quelques faisceaux de ce dernier muscle (fig. 720). Un autre fascia, plus ou moins important, a été signalé par WEBER-LIEL entre le ptérygoïdien interne et le péristaphylin externe.

c. *Rapports respectifs des deux lames cartilagineuse et fibreuse*. — Pour prendre une notion exacte des rapports respectifs des deux lames cartilagineuse et fibreuse que nous venons de décrire, il importe de pratiquer sur la trompe molle un certain nombre de coupes perpendiculaires à sa longueur.

Ces coupes nous montrent tout d'abord (fig. 720 et 721) : 1° que la lame cartilagineuse se recourbe en avant en forme de crochet ; 2° que la paroi postéro-interne de la trompe est constituée dans la plus grande partie de son étendue, quelquefois en totalité, par cette lame cartilagineuse ; 3° que la paroi antéro-externe est formée en haut par la portion

réfléchie ou crochet du cartilage, en bas par la lame fibreuse ; 4° que la voûte de la cavité tubaire répond à la gouttière que forme la portion principale du cartilage avec son crochet ; 5° que son plancher, enfin, est formé exclusivement par la lame fibreuse.

Ces coupes transversales nous fixent encore nettement sur la configuration du conduit tubaire. Pour la portion fibro-cartilagineuse, c'est, comme nous l'avons dit précédemment, une fente linéaire à direction verticale, qui se dilate légèrement en haut au niveau du crochet (fig. 720, 8′). RUDINGER avait considéré cette dilatation supérieure comme s'étendant à toute la longueur de la trompe, comme établissant par conséquent une communication permanente entre la cavité de la caisse et le pharynx. Les recherches de TRÖLTSCH, confirmées par celles de POLITZER, ont établi au contraire que la dilatation en question n'existe que dans la partie interne et dans la partie externe de la trompe fibro-cartilagineuse, tandis qu'à sa partie moyenne les deux parois sont complètement accolées dans toute leur hauteur.

La fissure tubaire est donc un conduit complètement fermé à l'état de repos, et ce conduit ne devient béant et perméable à l'air que par intermittences et sous l'action de ses muscles dilatateurs.

2° **Muqueuse de la trompe.** — La membrane muqueuse, qui tapisse dans toute son étendue la trompe d'Eustache (fig. 720, 6), se continue, d'une part, avec la muqueuse du pharynx, d'autre part, avec la muqueuse de la caisse tympanique. Comme cette dernière, elle adhère intimement à la couche sous-jacente : au périoste, pour le cône tympanique ; au périchondre, pour le cône pharyngien.

A. CARACTÈRES PHYSIQUES. — Très mince dans toute la portion osseuse de la trompe, la muqueuse s'épaissit graduellement en passant dans la portion fibro-cartilagineuse et présente son maximum d'épaisseur au niveau du pavillon, où elle revêt peu à peu tous les caractères de la muqueuse pharyngienne.

a. *Plis.* — Elle forme dans toute l'étendue de la portion fibro-cartilagineuse des plis plus ou moins nombreux, qui affectent pour la plupart une direction longitudinale. L'un d'eux, situé immédiatement en dehors du pavillon, se soulève, d'après Moos, en une espèce de bourrelet qui, à l'état de repos, ferme la trompe comme le ferait une véritable valvule.

Les plis de la muqueuse tubaire s'atténuent au fur et à mesure qu'ils se rapprochent du cône tympanique. Ils s'atténuent aussi de bas en haut, et, d'après bon nombre d'anatomistes, ils feraient même complètement défaut à la partie supérieure de la trompe, au niveau du crochet cartilagineux. Contrairement à cette assertion, Moos et URBANTSCHITSCH ont rencontré dans la région précitée, tout au moins au voisinage de l'orifice pharyngien, un certain nombre de plis longitudinaux, faiblement marqués, il est vrai.

b. *Cryptes aériennes.* — Outre les plis que nous venons de décrire, BEZOLD et SIEBENMANN ont signalé sur la muqueuse tubaire des cryptes aériennes de dimensions variables, arrondies ou cylindriques, connues sous le nom de *cellules tubaires*. On les rencontre de préférence : 1° sur le plancher de la trompe (*cellules tubaires inférieures*) ; 2° sur sa paroi interne (*cellules tubaires internes*) ; 3° au niveau de l'angle supéro-interne (*cellules tubaires postérieures*). Quel que soit leur nombre, ces cellules ne communiquent jamais entre elles.

B. STRUCTURE. — Histologiquement, la muqueuse tubaire rappelle assez exactement la muqueuse naso-pharyngienne. Elle se compose, comme cette dernière, d'une couche profonde ou chorion et d'une couche superficielle ou épithéliale. Cet épithélium est formé par des cellules cylindriques hautes (fig. 722, A), munies de cils vibratiles, qui se

meuvent de la caisse vers le pharynx. On y voit çà et là, comme dans l'épithélium de la caisse, un certain nombre de cellules caliciformes.

C. Glandes. — A la muqueuse de la trompe se trouvent annexées : 1° des *glandes acineuses* ; 2° des *glandes intra-épithéliales* ; 3° des *formations lymphoïdes.*

a. *Glandes acineuses.* — Les glandes acineuses de la trompe (fig. 722, C) sont analogues à celles que l'on rencontre dans le pharynx. Elles ont été bien décrites par Citelli (1905). Ces glandes, de dimensions variables, mais morphologiquement équivalentes, sont plus ou moins tassées les unes contre les autres, séparées seulement par de minces cloisons de tissu élastique. Elles se répartissent de la façon suivante :

α. *Au niveau de l'orifice pharyngien*, tout d'abord, on les rencontre sur tout le pourtour de l'orifice, même sur la partie supérieure. C'est à la partie postérieure, au niveau du bourrelet par conséquent, qu'elles atteignent leur plus haut degré de développement ; elles se continuent là, sans ligne de démarcation aucune, avec les glandes de même valeur qui occupent la paroi antérieure de la fossette de Rosenmuller.

β. *A la partie moyenne de la trompe fibro-cartilagineuse*, les glandes acineuses se condensent sur trois points sur la paroi postérieure, sur la paroi antérieure, sur le plancher. Elles font complètement défaut au niveau de la voûte. — Sur la paroi postérieure (*groupe postérieur*), elles forment une couche compacte, qui occupe toute la hauteur de cette paroi. Elle se trouve délimitée, en arrière par la lame cartilagineuse, en avant par la couche superficielle du chorion muqueux. — Sur la paroi antérieure (*groupe antérieur*), les glandes acineuses forment de même une couche compacte, qui se trouve située entre la muqueuse et le muscle péristaphylin externe. Il descend, en bas, jusqu'au voisinage du plancher. — Sur le plancher de la trompe se trouve un dernier groupe glandulaire (*groupe inférieur*) qui se développe entre le groupe postérieur et le muscle péristaphylin interne.

γ. Les trois groupes glandulaires précités s'atténuent peu à peu au fur et à mesure qu'on s'éloigne du pharynx, à tel point que, un peu avant d'atteindre l'isthme, on ne trouve plus sur les coupes transversales de la trompe que deux ou trois glandes situées sur la paroi postérieure (Citelli). Au niveau de l'isthme, elles ont, dans la grande majorité des cas, complètement disparu.

δ. Sur la muqueuse de la portion osseuse de la trompe, les glandes acineuses font, comme au niveau de l'isthme, complètement défaut. Elles sont remplacées là par un réseau veineux qui, peu accusé chez l'enfant, se développe plus tard avec les progrès de l'âge.

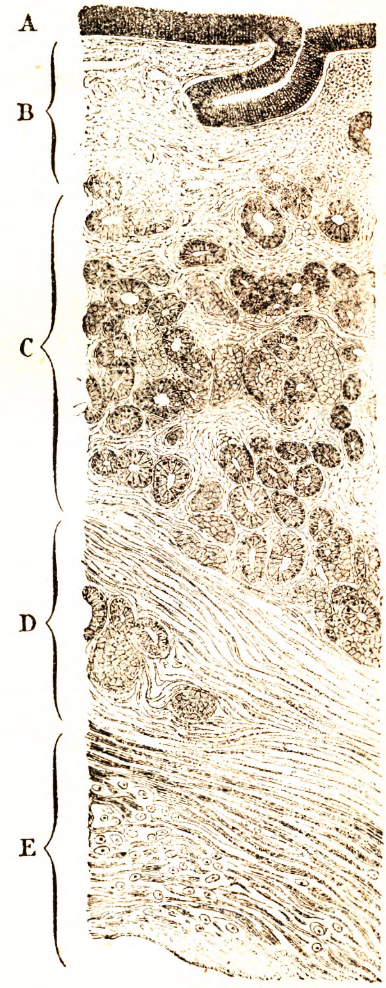


Fig. 722.

Coupe transversale de la paroi interne de la trompe d'Eustache (d'après Siebenmann).

A, épithélium. — B, couche lymphoïde. — C, couche des glandes muqueuses. — D, périchondre. — E, fibro-cartilage.

b. *Glandes intra-épithéliales.* — Outre ces glandes acineuses qui sont toujours nettement différenciées et profondément situées dans le chorion muqueux, Citelli (1905) a rencontré, dans l'épaisseur même de l'épithélium (fig. 724), des glandes toutes rudimentaires.

c. *Formations lymphoïdes.* — Gerlach, chez l'enfant, a signalé, dans la partie super-

ficielle du chorion muqueux, des follicules clos qui occupent toute l'étendue de la trompe fibro-cartilagineuse depuis son pavillon jusqu'à son insertion sur la trompe osseuse. Ces follicules s'accumulent de préférence à la partie moyenne du conduit, en formant à ce niveau ce que l'on a appelé, par analogie avec l'amygdale du pharynx, l'*amygdale de la trompe*, l'*amygdale tubaire*, *l'amygdale de Gerlach*. Chez l'adulte, les follicules clos n'existent généralement plus ; mais, à leur place, on rencontre encore des éléments lymphoïdes (fig. 722, B), infiltrant en plus ou moins grande quantité le derme de la muqueuse.

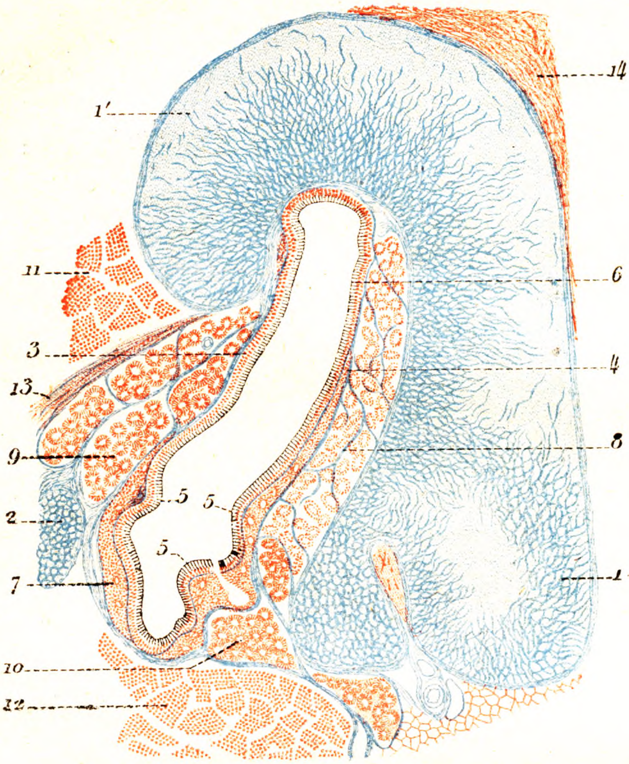


Fig. 723.

Répartition des glandes acineuses sur la partie moyenne de la trompe fibro-cartilagineuse (enfant de quatre ans) (d'après CITELLI).

1, lame cartilagienne, avec : 1', son crochet. — 2, cartilage accessoire. — 3, lame fibro-élastique. — 4, muqueuse tubaire. — 5, 5, 5, crêtes de la muqueuse, sur l'une desquelles vient s'ouvrir un conduit glandulaire. — 6, épithélium de revêtement. — 7, couche superficielle du chorion, représentée par du tissu lymphoïde. — 8, couche glandulaire postérieure. — 9, couche glandulaire antérieure. — 10, couche glandulaire du plancher. — 11, péristaphylin externe (tensor veli). — 12, péristaphylin interne (levator veli). — 13, fascia salpingo-pharyngien. — 14, couche conjonctivo-élastique.

3° Muscles moteurs de la trompe. — Abstraction faite du petit faisceau *salpingo-pharyngien* que nous avons déjà signalé à propos du pavillon, les formations musculaires qui agissent sur la trompe pour lui imprimer de légers déplacements et, avant tout, pour la rendre béante, sont au nombre de deux : le *péristaphylin externe* ou *sphéno-salpingo-staphylin* et le *péristaphylin interne* ou *pétro-salpingo-staphylin*. Ces deux muscles, qui se terminent à leur extrémité inférieure sur le voile du palais, seront décrits avec ce dernier organe (voy. t. IV, APPAREIL DE LA DIGESTION).



Fig. 724.

Une glande intra-épithéliale dans la muqueuse tubaire (d'après CITELLI).

1, couche épithéliale. — 2, glande intra-épithéliale, sectionnée parallèlement à son axe. — 3, corpuscule lymphoïde.

Aux muscles précités se trouvent annexés un certain nombre de fascias, plus ou moins nettement différenciés, qui présentent des relations intimes avec la lame fibreuse de la trompe (voy. p. 823).

D. — VAISSEAUX ET NERFS.

1° Artères. — Les artères destinées à la trompe d'Eustache proviennent de trois

sources : 1° de la *pharyngienne*, branche de la carotide externe ; 2° de la *méningée moyenne*, branche de la maxillaire interne ; 3° de la *vidienne*, autre branche de la maxillaire interne.

2° **Veines.** — Les veines forment autour de la trompe un riche réseau, dont les branches efférentes aboutissent au plexus ptérygoïdien et, de là, aux jugulaires. Elles communiquent toujours, d'une part, avec le réseau de la caisse, d'autre part, avec le réseau du pharynx.

3° **Lymphatiques.** — Les lymphatiques, décrits par Most, et plus récemment par Arnould (1927), forment un réseau très riche, à mailles longitudinales, qui occupe toute la longueur de la trompe. Il est plus développé sur la partie inférieure de l'organe que sur les autres segments. Il communique, d'une part, avec le réseau du pharynx ; d'autre part, avec les lymphatiques de la caisse du tympan. Les voies lymphatiques efférentes prennent plusieurs directions :

a. Un premier groupe, constitué par deux à quatre collecteurs, se rend aux ganglions sous-sterno-mastoïdiens, soit directement, soit après arrêt dans le ganglion rétro-pharyngien (fig. 725) ;

b. Un deuxième groupe (deux ou trois) descend le long du bord inférieur du cartilage tubaire, se place en dedans du pilier postérieur du voile du palais et descend dans la région sus-hyoïdienne, en suivant le trajet rétrograde de l'artère palatine ascendante. Ce groupe aboutit aux ganglions sous-digastriques. Rappelons que ces ganglions sont eux-mêmes reliés aux ganglions parotidiens et sous-sterno-mastoïdiens postérieurs ;

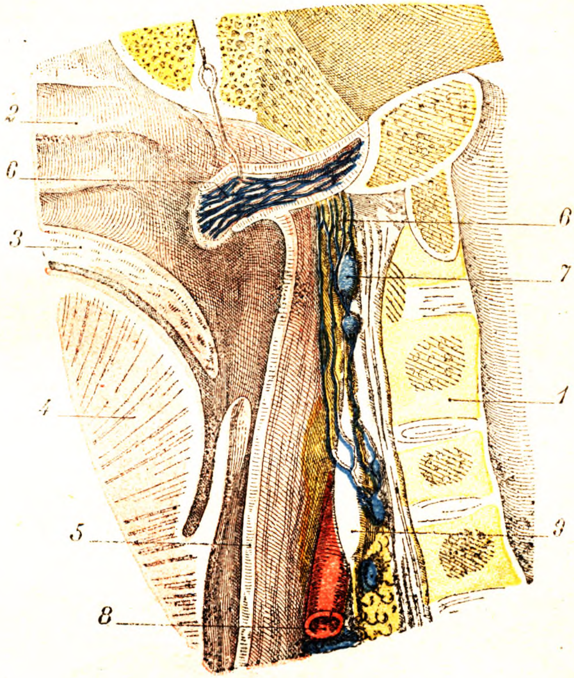


Fig. 725.

Lymphatiques de la trompe d'Eustache, vus sur une coupe saggitale de la tête et du cou (*schéma* d'après une figure de Most). On ne voit pas les ganglions sous-digastriques ni jugulaires.

1, colonne vertébrale. — 2, fosses nasales. — 3, voile du palais. — 4, langue. — 5, pharynx, dont la paroi a été fortement déplacée en avant. — 6, trompe d'Eustache, dont le réseau lymphatique a été injecté. — 7, ganglions rétro-pharyngiens. — 8, paquet vasculo-nerveux du cou (carotide, jugulaire et pneumogastrique). — 9, grand sympathique, avec le ganglion cervical supérieur.

c. Un troisième groupe moins constant (quinze fois sur vingt) est représenté par un collecteur qui s'échappe du bord postérieur de la trompe, traverse la paroi pharyngée, passe en arrière des muscles styliens et du ventre postérieur du digastrique, pour aboutir dans l'un des ganglions placés en avant de la jugulaire interne ;

d. Enfin, d'après Arnould, il existerait dans 25 p. 100 des cas environ (cinq fois sur vingt) des collecteurs qui aboutissent aux ganglions parotidiens, par l'intermédiaire du réseau de la caisse du tympan et du réseau du conduit auditif externe, avec lesquels, comme nous l'avons déjà vu, communique largement le réseau tubaire.

On voit que l'infection du naso-pharynx peut gagner par voie lymphatique la caisse du tympan, la membrane du tympan, le conduit auditif externe, les ganglions parotidiens et rétro-pharyngiens.

4° **Nerfs.** — Les nerfs se distinguent en moteurs et sensitifs. — Les *nerfs moteurs*, destinés aux deux muscles péristaphylins interne et externe, proviennent : pour le péristaphylin externe, du ganglion otique ; pour le péristaphylin interne, du ganglion de Meckel. — Les *nerfs sensitifs*, destinés à la muqueuse, sont fournis : d'une part, par le nerf de Jacobson, branche du glosso-pharyngien, qui innerve la plus grande partie de la muqueuse tubaire ; d'autre part, par le rameau pharyngien de Bock, qui, comme on le sait, émane du ganglion de Meckel. Ce dernier rameau se rend à la portion de la muqueuse qui avoisine le pavillon.

ARTICLE III

OREILLE INTERNE

L'oreille interne, partie essentielle de l'audition, est située dans l'épaisseur du rocher, en dedans et un peu en arrière de la caisse tympanique. Si nous l'examinons sur le squelette, elle nous présente un certain nombre de cavités, de configuration fort complexe, que l'on désigne sous le nom collectif de *labyrinthe osseux* (fig. 726). Dans ces cavités osseuses se trouvent incluses, à l'état frais, d'autres cavités plus petites, aux parois molles et membraneuses, dans lesquelles viennent s'épanouir les fibrilles terminales du nerf auditif : leur ensemble constitue le *labyrinthe membraneux*.

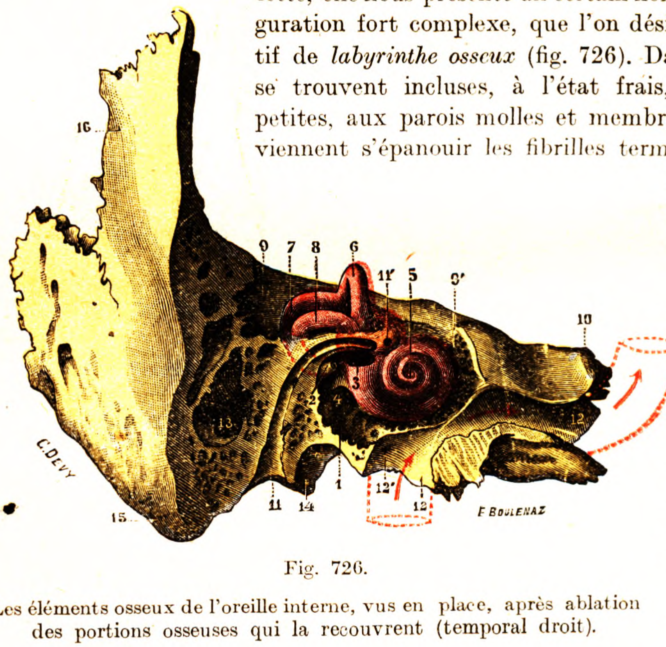


Fig. 726.

Les éléments osseux de l'oreille interne, vus en place, après ablation des portions osseuses qui la recouvrent (temporal droit).

1, caisse du tympan, paroi inférieure et postérieure. — 2, pyramide. — 3, fenêtre ovale. — 4, fenêtre ronde. — 5, limaçon, vue antérieure. — 6, canal demi-circulaire supérieur. — 7, canal demi-circulaire postérieur. — 8, canal demi-circulaire externe. — 9, 9′, partie du rocher, évidée pour dégager les canaux demi-circulaires et le limaçon. — 10, sommet du rocher. — 11, aqueduc de Fallope, avec : 11′, orifice pour le grand nerf pétreux superficiel. — 12, 12, canal carotidien, avec : 12′, canal carotico-tympanique. — 13, cavités mastoïdiennes. — 14, fosse jugulaire. — 15, apophyse mastoïde. — 16, partie postérieure de l'écaille.

(Les flèches rouges indiquent le trajet que suit l'artère carotide interne.)

Les cavités du labyrinthe membraneux sont remplies par un liquide appelé *endolymphe*. De plus, elles ne sont pas en contact, du moins sur toute l'étendue de leur surface extérieure, avec la paroi de la cavité osseuse qui les contient et les protège : entre la surface intérieure du labyrinthe osseux et les formations molles du labyrinthe membraneux s'étale une deuxième nappe liquide, que l'on désigne sous le nom de *périlymphe*. L'endolymphe et la périlymphe constituent ce que l'on appelle les *liquides de l'oreille interne*.

L'oreille interne nous présente donc à étudier :

1° Le *labyrinthe osseux*,

2° Le *labyrinthe membraneux* ;

3° Les *liquides de l'oreille interne.*

Nous décrirons successivement et dans l'ordre indiqué ci-dessus ces différentes parties de l'oreille interne. Puis, ces parties une fois connues, nous étudierons les *terminaisons du nerf auditif* et la *circulation sanguine* et *lymphatique*.

§ 1. — LABYRINTHE OSSEUX[1].

Située dans un os spécial, le rocher, placé à peu près symétriquement par rapport au plan médian sagittal du crâne, l'oreille interne osseuse est formée d'un ensemble de cavités, le *labyrinthe*, que limite un tissu osseux compact, très résistant, très difficile à isoler chez l'adulte du tissu osseux environnant auquel on donne le nom de *capsule labyrinthique* (fig. 727).

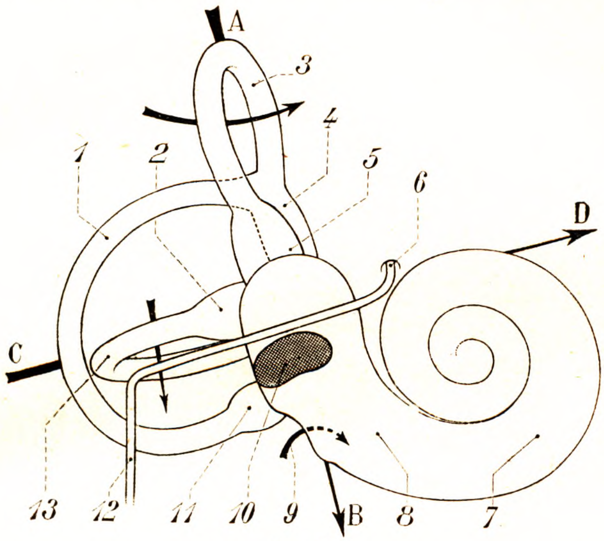


Fig. 727.

Vue d'ensemble schématique du labyrinthe osseux, côté droit, vue antérieure (environ quatre fois 1/2 gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

1, canal demi-circulaire postérieur. — 2, ampoule du canal demi-circulaire externe. — 3, canal demi-circulaire supérieur ; une flèche passe entre la branche antérieure et la branche postérieure, ici oblique en bas et en dedans. — 4, branche commune aux canaux supérieur et postérieur. — 5, ampoule du canal supérieur. — 6, nerf facial. — 7, limaçon. — 8, sa portion initiale, répondant au promontoire. — 9, flèche pénétrant par la fenêtre ronde dans la rampe tympanique du limaçon. — 10, fenêtre ovale. — 11, ampoule du canal postérieur. — 12, troisième portion du facial. — 13, canal demi-circulaire externe, en position oblique en bas, en dehors et en arrière.

La flèche AB donne la direction exacte des coupes vertico-transversales du rocher (fig. 730, 732, 738).

La flèche CD montre seulement quelles sont les parties sectionnées par la coupe horizontale (fig. 710). Mais, ici, l'orientation du labyrinthe est un peu différente.

Cette capsule comprend une cavité centrale, le *vestibule*, où aboutissent en dehors et en haut *trois canaux demi-circulaires*, et d'où part en dedans un tube enroulé, le *limaçon* ; de plus elle est en relation avec la surface extérieure du rocher par deux canalicules ou *aqueducs* et par un canal volumineux, le *conduit auditif interne*.

La figure 728 représente la radiogra-



Fig. 728.

Radiographie du labyrinthe après injection au mercure. Rocher gauche (d'après Ph. BELLOCQ).

1, limite externe du plancher de l'étage moyen du crâne. — 2, canal demi-circulaire supérieur. — 3, branche commune. — 4, canal demi-circulaire postérieur. — 5, sinus latéral. — 6, canal demi-circulaire externe. — 7, aqueduc de Fallope. — 8, vestibule. — 9, conduit auditif externe. — 10, limaçon. — 11 crête sus-mastoïdienne.

1. Je remercie bien vivement mon ami et collègue le professeur Ph. BELLOCQ, de Lille, pour sa précieuse collaboration dans l'étude du labyrinthe osseux.

phie du labyrinthe après injection au mercure. On y distingue en particulier le limaçon, les trois canaux semi-circulaires, le trajet du nerf facial et le sinus latéral.

A. — Vestibule osseux.

Cavité aplatie transversalement (fig. 729), le *vestibule* est comparable à un parallé-

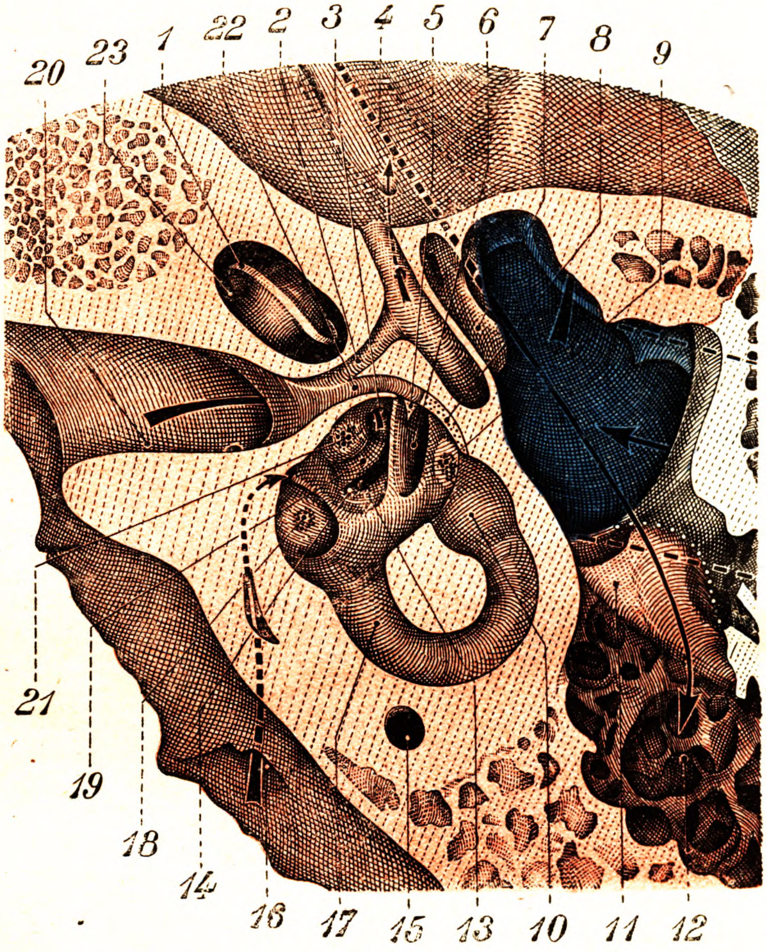


Fig. 729.

Coupe horizontale intéressant l'oreille interne. Temporal droit, segment inférieur de la coupe (trois fois 1/2 gr. nat.). Même coupe, mais agrandie, que la figure 688 (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille n'est pas colorée.

1, lame spirale. — 2, aqueduc de Fallope, première portion ; plus loin, son *coude*, puis sa *deuxième portion*. Prolongeant celle-ci en avant : *hiatus de Fallope* et *hiatus accessoire*, dans lequel passe une flèche. — 3, flèche disparaissant dans la rampe vestibulaire du limaçon. — 4, flèche suivant la trompe d'Eustache, puis traversant l'attique pour aboutir à l'antre pétreux. — 5, pyramide. — 6, fenêtre ovale. — 7, bec de cuiller. — 8, section de la tache criblée supérieure (partie correspondant à l'ampoule du canal supérieur, laissée au-dessus du plan de la coupe). — 9, partie de la tache criblée supérieure correspondant à l'ampoule du canal externe. — 10, ampoule du canal demi-circulaire externe. — 11, aditus ad antrum. — 12, antre. — 13, lame spirale secondaire. — 14, fente vestibulo-tympanique. — 15, canal demi-circulaire postérieur. — 16, aqueduc du vestibule. — 17, canal demi-circulaire externe et son orifice non ampullaire. — 18, orifice ampullaire du canal demi-circulaire postérieur, avec la tache criblée inférieure et la crête ampullaire inférieure. — 19, lame spirale principale. — 20, conduit auditif interne. — 21, fossette hémisphérique et tache criblée moyenne. — 22, fossette vestibulaire supérieure. — 23, limaçon, premier tour de spire.

lipipède rectangle ou oblique suivant les cas : d'où deux formes nettement différentes que

Bellocq appelle respectivement la *forme rectangulaire* (fig. 730, 731) et la *forme étirée* (fig. 732, 734, 738).

Long de 5 à 7 millimètres, large de 4 millimètres, le vestibule présente, suivant les cas, une double ou une triple inclinaison : 1° il est toujours penché en dehors, sa face externe regardant légèrement en bas (fig. 727) ; 2° toujours aussi tourné en arrière et

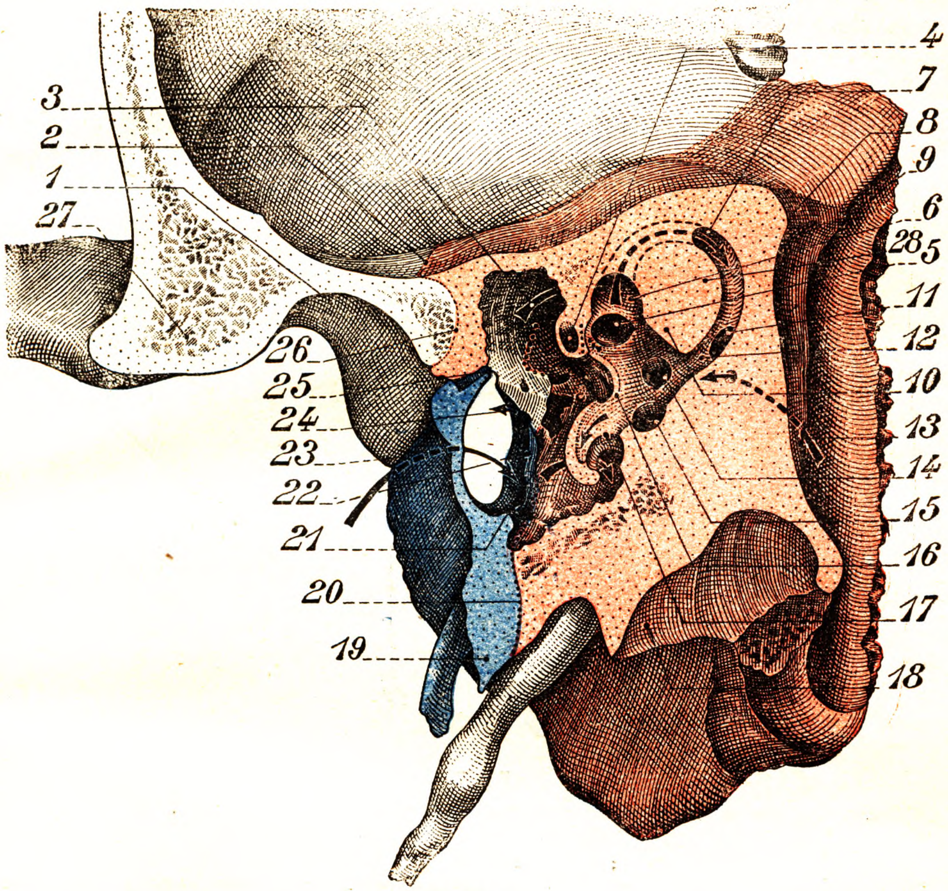


Fig. 730.

Coupe vertico-transversale du rocher, segment postéro-externe de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose* ; le tympanal, en *bleu* ; l'écaille n'est pas colorée.

Vestibule, forme rectangulaire en position oblique; segment externe. — 1, cavité glénoïde. — 2, fissure pétro-squameuse interne. — 3, flèche pénétrant dans l'antre pétreux. — 4, aqueduc de Fallope ; en arrière, section de la tache criblée supérieure. — 5, orifice ampullaire du canal demi-circulaire externe, immédiatement en avant et en dedans de lui, quelques trous de la partie de la tache criblée qui lui correspond. — 6, ampoule du canal demi-circulaire supérieur. — 7, canal demi-circulaire supérieur. — 8, gouttière du sinus pétreux supérieur. — 9, gouttière du sinus latéral. — 10, tissu compact de la capsule labyrinthique. — 11, orifice par où communiquent les canaux demi-circulaires supérieur et postérieur. — 12, branche commune aux deux canaux demi-circulaires supérieur et postérieur. — 13, aqueduc du vestibule. — 14, orifice non ampullaire du canal demi-circulaire externe. — 15, orifice ampullaire du canal demi-circulaire postérieur. — 16, fenêtre ovale. — 17, lame spirale secondaire ; au-dessus, rampe vestibulaire. — 18, fosse jugulaire. — 19, os tympanal. — 20, suture pétro-tympanique. — 21, orifice de la pyramide. — 22, sulcus tympanicus. — 23, scissure de Glaser. — 24, flèche sortant du canal postérieur de la corde du tympan. — 25, rebord supérieur de l'os tympanal et gouttière malléolaire. — 26, suture pétro-squameuse. — 27, condyle du temporal. — 28, canal pétro-mastoïdien.

en dehors, avec son grand axe coïncidant avec un plan oblique en avant et en dehors, perpendiculaire au bord supérieur du rocher (fig. 710) ; 3° très souvent, enfin, renversé en arrière, sa face postérieure étant alors inclinée vers l'horizon (fig. 730, 731, 738).

C'est cette orientation de la face postérieure, tantôt verticale, tantôt oblique en avant et en bas et souvent très oblique, qui a fait reconnaître au vestibule une position droite (fig. 732, 734, Bellocq) et une position oblique (fig. 730, 731, 738) (Ph. Bellocq).

Comme les vestibules de forme rectangulaire sont toujours en position oblique, et ceux de forme étirée tantôt en position oblique et tantôt en position droite, tous les vestibules examinés se présentent ainsi suivant trois types :

1° *Type forme rectangulaire, position oblique* (fig. 730, 732) ;

2° *Type forme étirée, position oblique* (fig. 738) ;

3° *Type forme étirée, position droite* (fig. 732, 734). Cette dernière n'étant que la per-

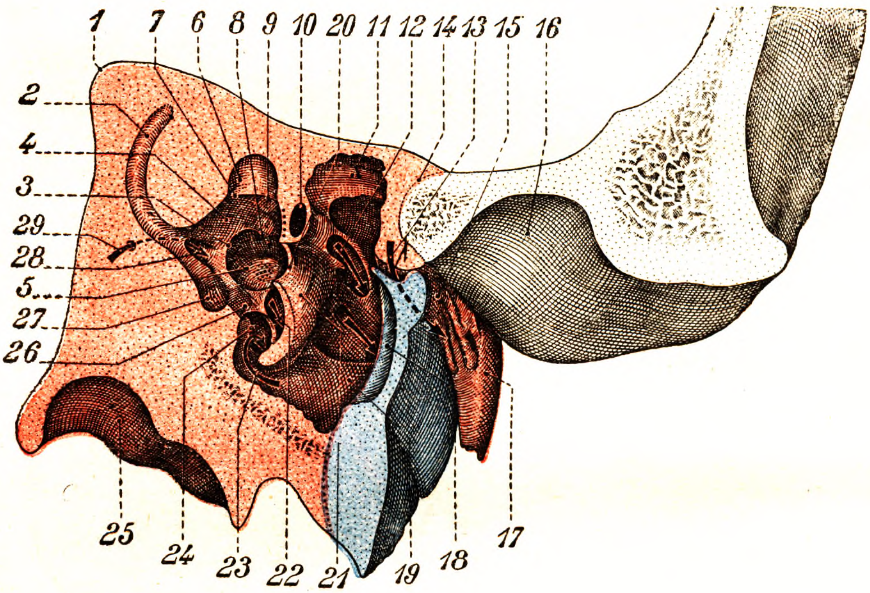


Fig. 731.

Même coupe que la figure précédente, segment antéro-interne de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose* ; le tympanal est en *bleu* ; l'écaille n'est pas colorée.

Vestibule, forme rectangulaire en position oblique, son segment interne. — 1, bord supérieur du rocher, correspondant au sinus pétreux supérieur. — 2, canal demi-circulaire supérieur, se continuant en bas par la branche commune à ce canal et au canal postérieur. — 3, crête du vestibule. — 4, fossette semi-ovoïde. — 5, fossette hémisphérique et tache criblée moyenne. — 6, ampoule du canal demi-circulaire supérieur. — 7, crête ampullaire supérieure. — 8, pyramide et partie de la tache criblée supérieure qui lui correspond. — 9, partie de la tache criblée supérieure qui correspond à l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire supérieur. — 10, aqueduc de Fallope ; en arrière, section des conduits de la tache criblée supérieure aboutissant à la partie de cette tache qui correspond à l'orifice ampullaire du canal externe. — 11, tegmen tympani et attique. — 12, bec de cuiller et conduit du muscle du marteau. — 13, flèche suivant la gouttière malléolaire. — 14, suture pétro-squameuse. — 15, hernie du rocher. — 16, cavité glénoïde. — 17, épine du sphénoïde, articulée et en partie confondue avec la hernie du rocher. — 18, conduit auditif externe et os tympanal ; en arrière, flèche se dirigeant vers la trompe d'Eustache. — 19, saillie du canal carotidien et, plus bas, recessus hypotympanique. — 20, fenêtre ovale. — 21, promontoire. — 22, rampe vestibulaire ; en arrière, lame spirale principale. — 23, flèche pénétrant dans la rampe tympanique. — 24, rebord postérieur de la fenêtre ronde. — 25, fosse jugulaire. — 26, partie de la paroi inférieure du vestibule située entre l'origine de la lame spirale principale en avant et la crête ampullaire inférieure en arrière. — 27, ampoule du canal demi-circulaire postérieur, avec sa tache criblée inférieure et, en avant, sa crête ampullaire inférieure. — 28, orifice de l'aqueduc du vestibule. — 29, aqueduc du vestibule.

sistance à l'état adulte de la seule disposition que Bellocq ait trouvée chez le nouveau-né, il le désigne encore sous le nom de *type infantile*.

Ses parois. — Le vestibule a six parois, possédant : 1° des *orifices* la plupart volumineux ; 2° des *taches blanches*, criblées de minuscules pertuis, les *taches criblées*.

Ces orifices, dont les uns font communiquer le vestibule avec les autres parties de

l'oreille interne (les trois canaux demi-circulaires et le limaçon), et dont les autres, constitués par la *fenêtre ovale* et l'*orifice de l'aqueduc du vestibule*, permettent à ce système de cavités de l'oreille interne d'être normalement impressionné par les vibrations extérieures (fenêtre ovale) ou de se défendre contre leur trop grande intensité (aqueduc du vestibule), ces orifices, disons-nous, sont répartis sur les diverses parois du vestibule, que nous distinguerons en : *supérieure* et *inférieure*, *interne* et *externe*, *antérieure* et *postérieure*.

1° **Paroi externe.** — La paroi externe (fig. 730, 732, 738) porte les deux orifices du canal demi-circulaire externe, dont l'un, antérieur et elliptique, empiète sur la face antérieure du vestibule et répond à l'*orifice ampullaire* de ce canal, et dont l'autre, postérieur, circulaire ou elliptique et d'un calibre le plus souvent inférieur au précédent, représente l'*orifice non ampullaire* (fig. 730, 732, 738).

2° **Paroi supérieure.** — La paroi supérieure (fig. 730, 732, 738), toujours oblique en bas et en arrière, à la façon d'un des versants d'un toit, mais avec une inclinaison variable suivant les vestibules et suivant leur position droite ou oblique, présente les deux orifices du canal demi-circulaire supérieur. En avant est l'*orifice ampullaire*, elliptique comme le précédent et empiétant aussi sur la paroi antérieure ; il est séparé, en bas et en dehors de l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire externe, par une crête, la *crête ampullaire supérieure*, qui s'étend aussi, quoique moins marquée sur son pourtour antérieur et interne (fig. 731, 734). En arrière, se trouve l'orifice *non ampullaire* commun au canal demi-circulaire supérieur et au canal demi-circulaire postérieur ; il siège à l'angle des parois externe, postérieure et supérieure ; sa forme est elliptique ou circulaire et son calibre est presque toujours inférieur à celui des deux orifices ampullaires des canaux demi-circulaires supérieur et postérieur qui lui correspondent.

3° **Parois antérieure et postérieure.** — La *paroi antérieure* (fig. 730, 731 et suiv.) est courte. La *paroi postérieure* (fig. 730, 738), plus longue, forme, avec la paroi supérieure, un angle droit ou un angle obtus suivant la forme du vestibule ; elle est oblique en avant et en bas ou verticale suivant la position de ce dernier. Nous y retrouvons en haut l'*orifice commun aux deux canaux demi-circulaires postérieur et supérieur*. Nous y découvrons en bas, à l'angle de cette paroi avec la paroi inférieure, l'*orifice ampullaire du canal demi-circulaire postérieur*, orifice encore en grande partie délimité par une crête, la *crête ampullaire inférieure*, surtout bien développée en avant.

4° **Paroi inférieure.** — La paroi inférieure (fig. 729 à 733), irrégulière, oblique en bas et en arrière, comme la paroi supérieure, mais sans lui être cependant parallèle, ne constitue qu'un plancher bien imparfait, puisqu'elle est surtout occupée par deux orifices volumineux : *la fenêtre ovale et l'orifice vestibulaire du limaçon*.

La *fenêtre ovale* (fig. 729, 730, 732), normalement obturée par la platine de l'étrier, fait communiquer, sur l'os sec, l'oreille interne avec l'oreille moyenne. Allongée transversalement (fig. 729), avec trois bords concaves et un bord postérieur, rectiligne ou convexe, elle a été comparée à la « gueule d'un four ». Longue de $2^{mm},5$ à 3 millimètres, elle regarde en bas, en avant et en dehors, et, comme, par son pôle externe elle est sous-jacente et postérieure à l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire externe, il paraît logique de la décrire avec cette face inférieure (Ph. Bellocq).

L'*orifice vestibulaire du limaçon* (fig. 729, 731, 734) est situé immédiatement en arrière de la fenêtre ovale. Il est limité en arrière par deux lames fort inégales : l'une interne et large, la *lame spirale principale* ; l'autre externe et étroite, la *lame spirale secondaire* (fig. 729), nées toutes deux un peu en avant de l'orifice ampullaire du canal

demi-circulaire postérieur ; d'abord horizontales (fig. 730 à 734), puis devenant progressivement verticales, elles constituent par leur partie recourbée le pourtour postérieur de l'orifice vestibulaire du limaçon. La partie horizontale de ces lames et le segment de la paroi inférieure situé immédiatement en avant de l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire postérieur représentent les seuls éléments constitutifs du plancher du vestibule. Ils sont séparés par une fente, la *fente vestibulo-tympanique* ; par elle, le regard peut plonger dans les régions sous-jacentes.

5° **Paroi interne.** — La paroi interne (fig. 731, 734) est surtout une paroi nerveuse;

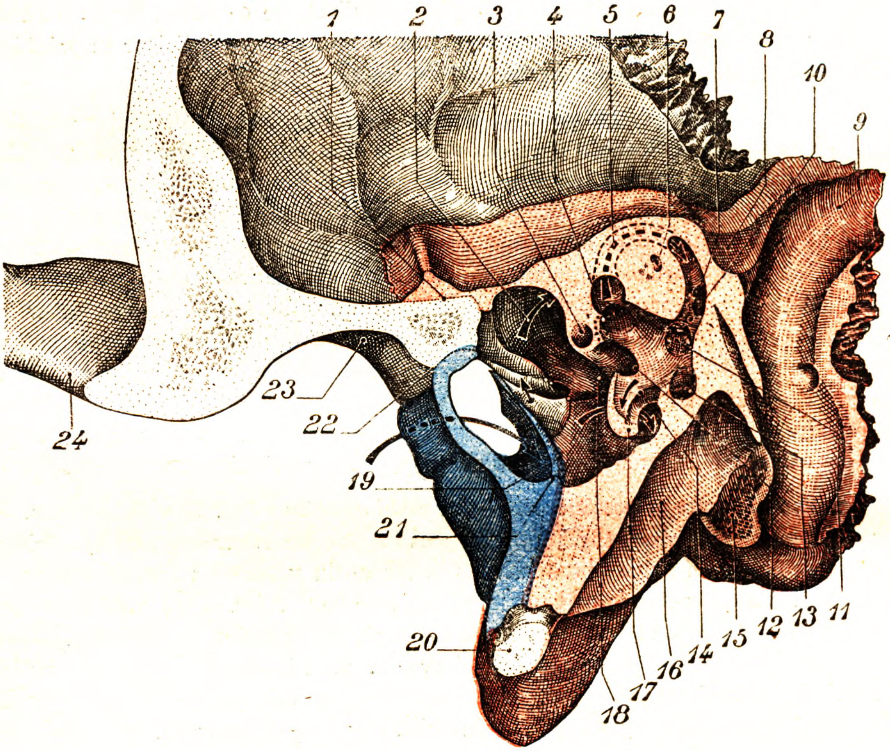


Fig. 732.

Coupe vertico-transversale du rocher, segment postéro-externe de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Th. Bellocq).

Le rocher est en *rose* ; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille n'est pas colorée.

***Vestibule**, forme étirée en position droite (type infantile)*, son segment externe. — 1, suture pétro-squameuse. — 2, attique et flèche se dirigeant vers l'antre. — 3, aqueduc de Fallope ; en arrière, section des conduits de la tache criblée supérieure. — 4, orifice ampullaire du canal demi-circulaire externe ; en avant et en bas, quelques orifices de la partie de la tache criblée supérieure qui lui correspond. — 5, canal demi-circulaire supérieur. — 6, canal pétro-mastoïdien. — 7, orifice par où le canal postérieur s'unit au canal supérieur. — 8, gouttière du sinus pétreux supérieur. — 9, gouttière du sinus latéral. — 10, branche commune aux deux canaux demi-circulaires, supérieur et postérieur. — 11, orifice non ampullaire du canal demi-circulaire externe. — 12, fenêtre ovale. — 13, ampoule du canal demi-circulaire postérieur. — 14, lame spirale secondaire ; au-dessus, flèche s'engageant dans la rampe vestibulaire. — 15, facette jugulaire. — 16, fosse jugulaire. — 17, section du promontoire. — 18, orifice de la pyramide. — 19, suture tympano-pétreuse. — 20, apophyse styloïde sectionnée. — 21, sillon tympanique ; en haut et en arrière de lui, flèche sortant du canal postérieur de la corde du tympan. — 22, suture tympano-squameuse. — 23, cavité glénoïde. — 24, apophyse zygomatique.

c'est elle que traversent en effet nombre des filets nerveux nés au niveau de l'oreille membraneuse. Elle est occupée par plusieurs fossettes : *fossettes hémisphériques* et *semi-ovoïde, cochléaire* et *sulciforme*, et porte sur elles ou dans leur voisinage les taches criblées (voy. p. 836).

La *fossette hémisphérique*, la plus volumineuse et la plus marquée, toujours profonde, occupe une grande partie de la paroi interne, sa partie antérieure et inférieure ; elle est limitée par une crête, la *crête du vestibule* bien accusée en haut et surtout en arrière. Aboutissant en avant, au-dessus de la fenêtre ovale, à une saillie pyramidale parfois haute de 2 millimètres, la *pyramide du vestibule*, cette crête du vestibule se bifurque en arrière et en bas en deux branches peu développées, dont l'une se perd sur la lame spirale principale, et dont l'autre, se recourbant en avant et en haut, se termine sous la pyramide.

La *fossette semi-ovoïde*, sus-jacente à la précédente, est allongée, peu profonde, limitée

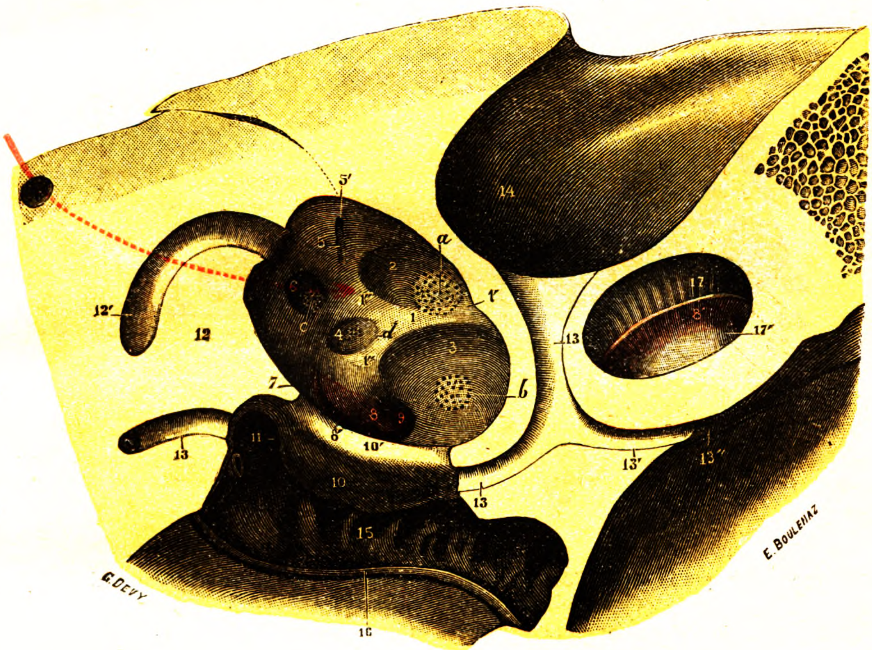


Fig. 733.

La paroi interne du vestibule, grossie cinq fois.

Sur cette préparation, on a enlevé une grande partie de la paroi externe du vestibule, pour montrer : 1° une partie de son plancher ; 2° l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire postérieur, qui s'ouvre, non pas sur sa paroi interne, mais sur sa paroi postérieure.

1, crête du vestibule, avec : 1', son extrémité antérieure ou pyramide ; 1'', ses branches de bifurcation. — 2, fossette semi-ovoïde. — 3, fossette hémisphérique. — 4, fossette cochléaire. — 5, gouttière sulciforme, avec : 5', orifice interne de l'aqueduc du vestibule. — 6, orifice ampullaire du canal demi-circulaire postérieur. — 7, plancher du vestibule, avec : 8, la lame spirale ; 8', la fente vestibulo-tympanique. — 9, orifice vestibulaire du limaçon. — 10, promontoire de la caisse du tympan, avec : 10', bord inférieur de la fenêtre ovale. — 11, fenêtre ronde. — 12, section de l'os rasant le canal demi-circulaire externe, 12', et passant immédiatement au-dessous du bord supérieur de la fenêtre ovale. — 13, aqueduc de Fallope, avec : 13', canal du grand nerf pétreux superficiel ; 13'', gouttière de ce nerf. — 14, conduit auditif interne. — 15, plancher de la caisse. — 16, sulcus tympanicus. — 17, limaçon (rampe tympanique). — 17', rampe vestibulaire.

a, tache criblée supérieure. — *b*, tache criblée antérieure. — *c*, tache criblée postérieure. — *d*, tache criblée cochléaire.

seulement : en bas par la crête du vestibule, en haut et en avant par la crête ampullaire supérieure, et s'arrête en arrière à la gouttière sulciforme.

La *gouttière sulciforme*, oblique en bas et en avant, conduit à l'orifice de l'aqueduc du vestibule, orifice très petit taillé en bec de flûte, admettant seulement la pointe d'une épingle et situé immédiatement en avant et en dedans de l'orifice commun aux canaux demi-circulaires supérieur et postérieur.

Quant à la *fossette cochléaire*, placée au-dessous de la gouttière sulciforme, elle est

comprise entre la crête ampullaire inférieure, qui remonte sur la paroi interne, et la crête du vestibule. Elle empiète sur la paroi inférieure.

Les *taches criblées* (fig. 731, 733) répondent aux zones de passage des vaisseaux et des nerfs au travers de la capsule vestibulaire. Elles sont constituées par un tissu osseux à trame délicate et très fine, d'un aspect blanchâtre tranchant sur la coloration plus sombre des parties voisines, criblé d'orifices et miné par les nombreux canaux qui leur correspondent. On distingue : 1° une *tache criblée supérieure* (fig. 733), occupant la pyramide, s'étendant en haut jusqu'à l'orifice ampullaire supérieur, en dehors, le long de la paroi antérieure jusqu'à l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire externe,

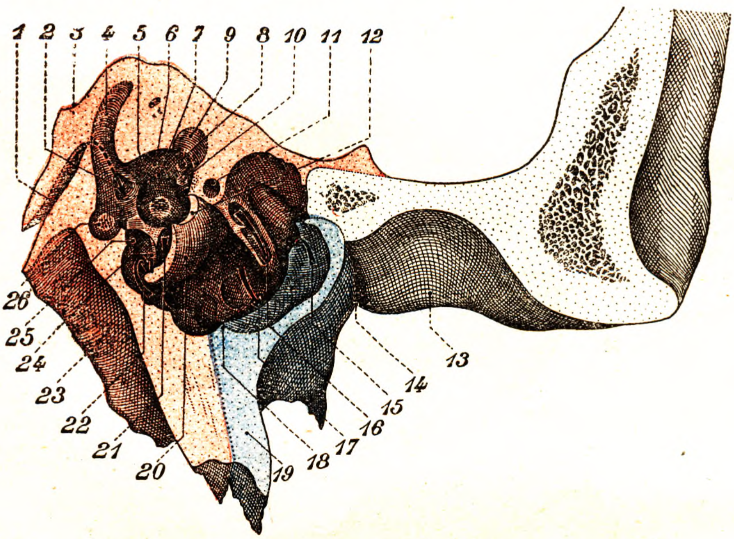


Fig. 734.

Même coupe que la figure 733, segment antéro-interne de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille n'est pas colorée.

Vestibule « forme étirée » en position droite (type infantile), son segment interne. — 1, aqueduc du vestibule. — 2, son orifice vestibulaire. — 3, gouttière du sinus pétreux supérieur. — 4, canal demi-circulaire supérieur se continuant en bas par la branche commune. — 5, fossette hémisphérique et tache criblée moyenne. — 6, fossette semi-ovoïde. — 7, crête du vestibule. — 8, crête ampullaire supérieure ; au-dessous, partie de la tache criblée supérieure qui correspond à l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire supérieur. — 9, ampoule du canal demi-circulaire supérieur. — 10, pyramide et partie de la tache criblée supérieure qu'elle porte. — 11, aqueduc de Fallope ; en arrière, section des conduits de la tache criblée supérieure qui vont vers l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire externe. — 12, fenêtre ovale. — 13, cavité glénoïde. — 14, scissure de Glaser. — 15, flèche disparaissant dans la gouttière malléolaire. — 16, canal du muscle du marteau. — 17, flèche se dirigeant vers la trompe d'Eustache. — 18, sillon tympanique. — 19, os tympanal. — 20, promontoire. — 21, flèche disparaissant dans la rampe vestibulaire du limaçon. — 22, flèche pénétrant dans la rampe tympanique du limaçon. — 23, fosse jugulaire. — 24, lame spirale principale. — 25, rebord postérieur de la fenêtre ronde. — 26, ampoule du canal demi-circulaire postérieur et tache criblée inférieure ; en avant, crête ampullaire inférieure ; en avant de celle-ci : fossette cochléaire.

tâche surtout riche en pertuis à ses deux extrémités : pyramide et orifices ampullaires supérieur et interne ; 2° la *tache criblée moyenne*, située dans le fond de la fossette hémisphérique ; 3° la *tache criblée inférieure*, plus petite que les deux autres, appartenant à l'ampoule du canal demi-circulaire postérieur à sa paroi antéro-interne. Bellocq n'a pas retrouvé la *tache criblée de Reichert* décrite par les classiques dans la partie inférieure de la fossette cochléaire.

B. — Canaux demi-circulaires.

1° **Forme.** — Les *canaux demi-circulaires*, au nombre de trois (fig. 728), sont des cavités tubulaires contournées. On les distingue d'après leur situation en *supérieur*,

postérieur et *externe*. Chacun d'eux (fig. 735) possède une *extrémité ampullaire*, dilatée en ampoule, et une *extrémité non ampullaire* ; ils ne s'ouvrent cependant dans le vestibule que par cinq orifices : trois ampullaires et deux non ampullaires. Les canaux demi-circulaires supérieur et postérieur, un peu avant leur terminaison, s'unissent, en effet, en une *branche commune* parfois évasée en entonnoir ou même dilatée en ampoule à son extrémité vestibulaire, et n'ont ainsi pour eux deux qu'un seul orifice non ampullaire.

Légèrement aplatis perpendiculairement au plan d'ensemble qui les contient, constitués par plusieurs segments disposés dans des plans différents, si bien qu'une même coupe n'intéresse jamais également ces divers segments, les canaux demi-circulaires présentent encore, à la façon des côtes, une courbure de torsion portant chacune de leurs extrémités dans des sens opposés.



Fig. 735.

Un canal demi-circulaire ouvert (*schématique*).

1, sa partie moyenne. — 2, son extrémité ou orifice ampullaire. — 3, son extrémité ou orifice non ampullaire. — 4, cavité du vestibule.

Les canaux demi-circulaires ont une longueur inégale ; on compte en moyenne, d'après Sato : 18^{mm},6 pour le canal demi-circulaire postérieur, 16^{mm},7 pour le canal demi-circulaire supérieur, 14^{mm},8 pour le canal demi-circulaire externe. Le canal demi-circulaire postérieur est donc le plus long, le canal demi-circulaire externe plus court. On peut encore remarquer avec Jamain que « le canal demi-circulaire supérieur décrit à peu près les deux tiers d'un cercle, le canal demi-circulaire postérieur décrit un cercle presque complet, et que le canal externe décrit un demi-cercle ».

Leur calibre, en moyenne de 1 millimètre à 1^{mm},5 et 2 millimètres, diffère suivant

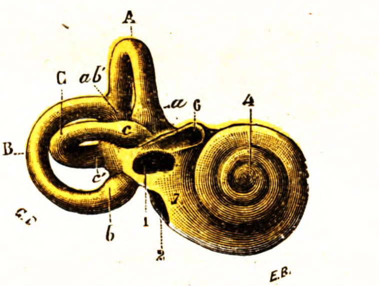


Fig. 736.

Labyrinthe osseux, isolé et vu par son côté externe.

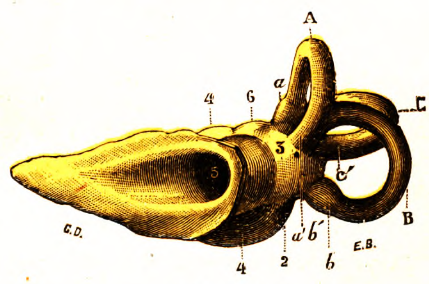


Fig. 737.

Labyrinthe osseux, isolé et vu par son côté interne.

A, canal demi-circulaire supérieur, avec : *a*, son extrémité ampullaire. — B, canal demi-circulaire postérieur, avec : ', son extrémité ampullaire, et *a'b'*, canal commun aux deux extrémités non ampullaires des deux canaux A et B. — C, canal demi-circulaire externe, avec : *c*, son extrémité ampullaire, et *c'*, son extrémité non ampullaire.

1, fenêtre ovale. — 2, fenêtre ronde. — 3, vestibule. — 4, limaçon. — 5, conduit auditif interne. — 6, aqueduc de Fallope.

les parties d'un même canal et aussi suivant le canal envisagé ; il est le plus grand pour le canal demi-circulaire externe et la branche commune ; le plus petit pour le canal demi-circulaire supérieur.

2° **Orientation des canaux demi-circulaires.** — Les canaux demi-circulaires *considérés par rapport aux trois plans perpendiculaires de l'espace* sont ou *obliques* par rapport à ces plans ou *confondus* avec eux (Bellocq).

C'est ainsi : 1° que le *canal demi-circulaire supérieur*, canal sus-jacent au vestibule,

peut être *oblique en haut et en dehors* (fig. 728) ou le plus souvent *vertical* ; 2° que le canal demi-circulaire postérieur, externe et postérieur par rapport au vestibule, est presque toujours *oblique en bas et en avant* (fig. 739, 740) et rarement vertical (fig. 741, 742) ; 3° que le canal *demi-circulaire externe* à nouveau externe et postérieur par rapport au vestibule, mais antérieur au canal précédent, est le plus souvent *oblique en bas et en arrière* (fig. 739, 740) et aussi dans quelques cas oblique encore en bas et en dehors (fig. 728), et souvent *horizontal* (fig. 741, 742).

A remarquer que les canaux demi-circulaires externe et postérieur accusent de fortes

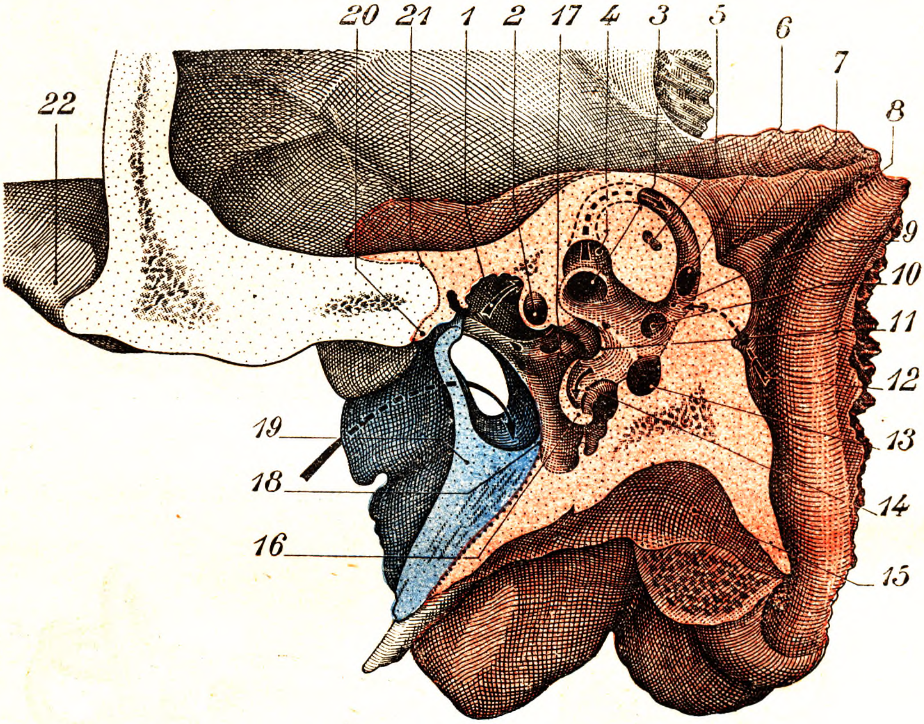


Fig. 738.

Coupe vertico-transversale du rocher, segment postéro-externe de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose* ; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille n'est pas colorée.

Vestibule, « forme étirée » en position oblique; son segment externe. — 1, flèche pénétrant dans l'aditus ad antrum. — 2, aqueduc de Fallope. — 3, orifice ampullaire du canal demi-circulaire externe. — 4, ampoule du canal demi-circulaire supérieur. — 5, canal pétro-mastoïdien. — 6, orifice par où le canal demi-circulaire postérieur s'unit au supérieur. — 7, gouttière du sinus pétreux supérieur. — 8, gouttière du sinus latéral. — 9, branche commune aux deux canaux demi-circulaires, supérieur et postérieur. — 10, orifice non ampullaire du canal demi-circulaire externe. — 11, rebord de la fenêtre ovale. — 12, flèche suivant l'aqueduc du vestibule. — 13, orifice ampullaire du canal demi-circulaire postérieur. — 14, lame spirale secondaire ; au-dessus, flèche suivant la rampe vestibulaire. — 15, fosse jugulaire. — 16, section du promontoire. — 17, orifice de la pyramide. — 18, sillon tympanique ; en arrière de lui, l'orifice d'entrée de la corde du tympan correspond à celui des deux orifices qui est le plus allongé et le plus voisin de ce sillon. — 19, os tympanal. — 20, hernie du rocher et scissure de Glaser. — 21, suture pétro-squameuse. — 22, apophyse zygomatique.

variations dans leur obliquité, qu'il en est de très obliques, qu'il en est de peu obliques, et que les canaux à obliquité marquée s'associent toujours à des vestibules en position oblique. Les canaux peu obliques ou confondus avec le plan de l'espace auquel ils correspondent (plan vertical pour le canal demi-circulaire postérieur, plan horizontal pour le canal demi-circulaire externe) coexistent au contraire avec des vestibules en position droite.

Si nous envisageons les canaux demi-circulaires supérieur et postérieur *par rapport à l'axe antéro-postérieur de la base du crâne et par rapport à l'axe du rocher* (fig. 743, 744), nous constatons : 1° qu'ils ne jouissent que d'une symétrie bien relative par rapport au plan médian antéro-postérieur du crâne, et l'angle qu'ils forment avec ce plan est bien rarement de 45° ; néanmoins, et d'une façon tout à fait schématique, on peut retenir ce chiffre qui donne seulement une idée approximative de la position des canaux verticaux ; 2° qu'ils ne sont ni perpendiculaires, pour les canaux supérieurs, ni parallèles, pour les canaux postérieurs, à l'axe du rocher. Les canaux demi-circulaires supérieurs

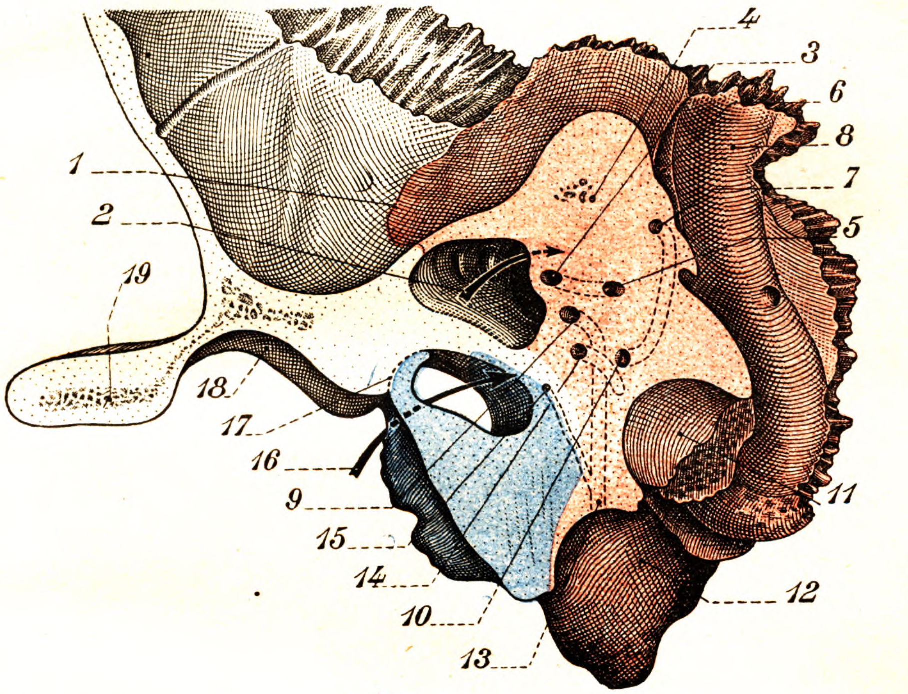


Fig. 739.

Coupe vertico-transversale du rocher et des canaux demi-circulaires externe et postérieur, segment postéro-externe de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est coloré en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille n'est pas colorée.

Canaux demi-circulaires postérieur et externe en position oblique. — 1, scissure pétro-squameuse interne. — 2, aditus ad antrum et flèche pénétrant dans l'antre pétreux. — 3, canal demi-circulaire externe, sa branche antérieure faisant relief dans l'aditus ad antrum. — 4, canal pétro-mastoïdien. — 5, canal demi-circulaire externe, sa branche postérieure. — 6, gouttière du sinus pétreux supérieur. — 7, canal demi-circulaire postérieur, sa branche supérieure. — 8, gouttière du sinus latéral. — 9, aqueduc de Fallope, deuxième portion. — 10, canal demi-circulaire postérieur, sa branche inférieure. — 11, fosse jugulaire. — 12, mastoïde. — 13, aqueduc de Fallope, troisième portion. — 14, conduit du muscle de l'étrier. — 15, canal postérieur de la corde du tympan. — 16, flèche pénétrant dans le conduit auditif externe. — 17, suture tympano-squameuse correspondant à la partie externe de la scissure de Glaser. — 18, cavité glénoïde. — 19, tubercule zygomatique antérieur.

forment en effet, avec lui, un angle ouvert en avant et en dehors toujours inférieur à un angle droit, et les canaux demi-circulaires postérieurs, sensiblement parallèles au bord supérieur du rocher, sont toujours, comme l'a indiqué Rendu et comme nous l'avons vérifié après lui, nettement obliques en dehors et en arrière par rapport à cet axe du rocher.

Si nous examinons, enfin, l'*orientation réciproque des canaux demi-circulaires*, d'un *même côté* (fig. 743), nous retrouvons des résultats au total assez semblables à ceux de Sato et nous pouvons conclure non seulement que les trois canaux demi-circulaires

sont rarement perpendiculaires entre eux (fig. 741, 742), mais que, de plus, il n'y a aucune relation absolument fixe entre l'orientation de ces trois canaux (fig. 745, 747). Considérés d'un *côté à l'autre* (fig. 743), les canaux demi-circulaires supérieurs et postérieurs ne nous paraissent pas obéir davantage à des lois géométriques, car les deux canaux demi-circulaires supérieurs ou les deux canaux demi-circulaires postérieurs, c'est-à-dire les canaux de même nom, ne sont qu'approximativement perpendiculaires

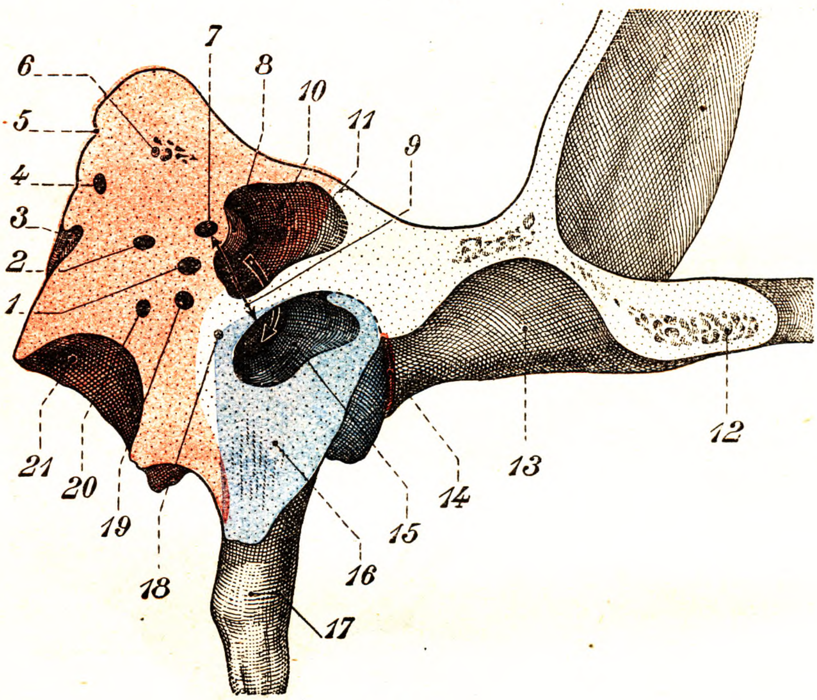


Fig. 740.

Même coupe que la figure précédente, segment antéro-interne de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille, en *blanc*.

Canaux demi-circulaires postérieur et externe en position oblique. — 1, aqueduc de Fallope, deuxième portion. — 2, canal demi-circulaire externe, branche postérieure. — 3, aqueduc du vestibule. — 4, canal demi-circulaire postérieur, branche supérieure. — 5, gouttière du sinus pétreux supérieur. — 6, canal pétro-mastoïdien. — 7, canal demi-circulaire externe, branche antérieure. — 8, relief de cette branche dans l'aditus ad antrum et, en dedans, dans l'attique. — 9, double flèche marquant la distance minimum entre le canal demi-circulaire externe et la paroi supérieure du conduit auditif externe. — 10, flèche allant de l'attique à l'orifice profond du conduit auditif externe. — 11, suture pétro-squameuse. — 12, apophyse zygomatique. — 13, cavité glénoïde. — 14, scissure de Glaser et hernie du rocher. — 15, conduit auditif externe. — 16, os tympanal. — 17, apophyse styloïde. — 18, canal postérieur de la corde du tympan. — 19, conduit du muscle de l'étrier. — 20, canal demi-circulaire postérieur, branche inférieure. — 21, fosse jugulaire.

entre eux, et les canaux demi-circulaires supérieur d'un côté et postérieur de l'autre ne sont qu'à peu près couplés, c'est-à-dire à peu près parallèles.

3° **Rapports des canaux demi-circulaires.** — La situation profonde des canaux demi-circulaires rend leur abord difficile. Le chirurgien ne peut les atteindre qu'après l'ouverture large de la caisse du tympan, de l'aditus et de l'antre mastoïdien, c'est-à-dire après l'*évidement pétro-mastoïdien.* Les figures 747 et 748 nous montrent comment les canaux apparaissent au fond de cette large brèche osseuse. La figure 747 montre la voie d'accès au travers d'une mastoïde pauvre en cellules; sur la figure 748, la brèche

a été pratiquée sur un rocher très pneumatisé. Sur l'une ou l'autre de ces deux pièces, les rapports sont les mêmes.

L'attention est tout de suite attirée sur les rapports du canal demi-circulaire externe. On sait qu'il fait saillie en dehors, en cette région qui correspond à la paroi antérieure de l'aditus et de l'antre, à abraser par la gouge. Voyez le nerf facial, dans la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope, cheminer au-dessous du canal, entre lui et la fenêtre

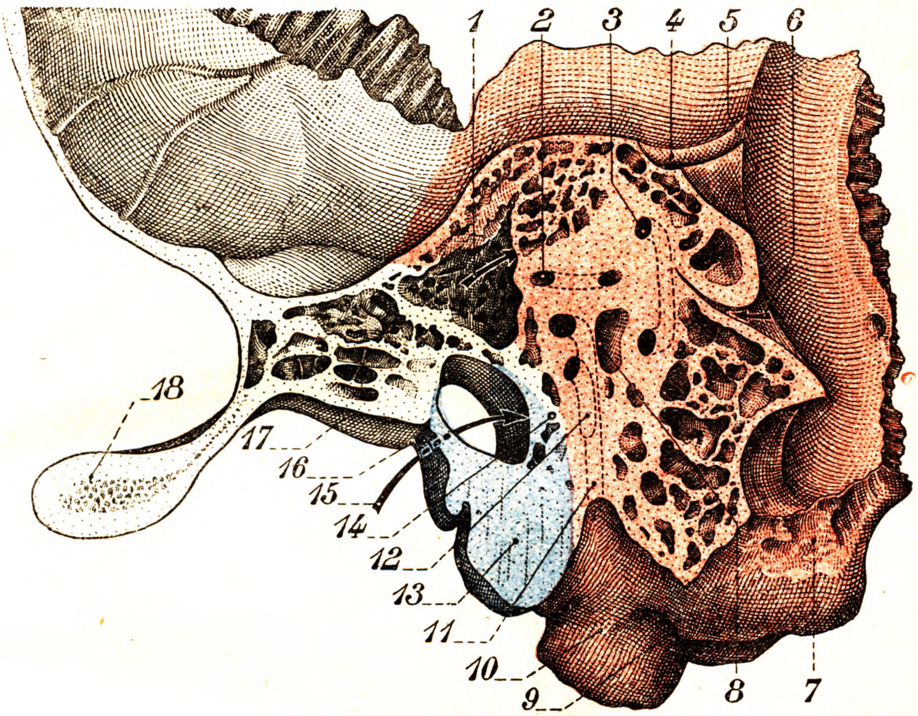


Fig. 741.

Coupe vertico-transversale du rocher et des canaux demi-circulaires postérieur et externe ; segment postéro-externe de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille, en *blanc*.

Canal demi-circulaire postérieur en position verticale et canal demi-circulaire externe en position horizontale. — 1, flèche pénétrant dans l'antre pétreux. — 2, canal demi-circulaire externe, faisant saillie en avant dans l'aditus ad antrum. — 3, canal demi-circulaire postérieur. — 4, gouttière du sinus pétreux supérieur. — 5, gouttière du sinus latéral. — 6, aqueduc du vestibule. — 7, surface articulaire avec l'occipital. — 8, cavité sous-pyramidale ; en avant d'elle, section de la deuxième portion de l'aqueduc de Fallope. — 9, rainure digastrique. — 10, apophyse mastoïde. — 11, aqueduc de Fallope, troisième portion. — 12, conduit du muscle de l'étrier. — 13, os tympanal. — 14, canal postérieur de la corde du tympan. — 15, conduit auditif externe. — 16, scissure de Glaser. — 17, cavité glénoïde. — 18, tubercule zygomatique antérieur. — A remarquer les nombreuses cellules.

ovale, à cheval sur le reste de la paroi postéro-supérieure du conduit auditif externe dont le faîte a été abrasé aussi. Voyez son coude avant de descendre verticalement dans l'aqueduc.

Les deux autres canaux sont encore plus lointains ; le postérieur séparé d'un intervalle assez considérable de la gouttière du sinus latéral, tandis que le supérieur affleure le plancher de la fosse cérébrale moyenne.

C. — Limaçon.

Le limaçon (fig. 727, 749) est un conduit enroulé en spirale qui décrit, en moyenne,

deux tours et demi de spire. Il doit son nom à sa ressemblance avec la coquille d'un limaçon.

De forme grossièrement conique, il nous présente : un *sommet* antérieur répondant au canal du muscle du marteau, une *base* postérieure, libre, excavée, formant la *fossette cochléaire* dans le fond du conduit auditif interne. Le limaçon a une hauteur moyenne de 3 millimètres à $3^{mm},5$ et possède à sa base un diamètre de 7 à 8 millimètres.

Le limaçon gauche s'enroule autour de son axe, de gauche à droite, c'est-à-dire

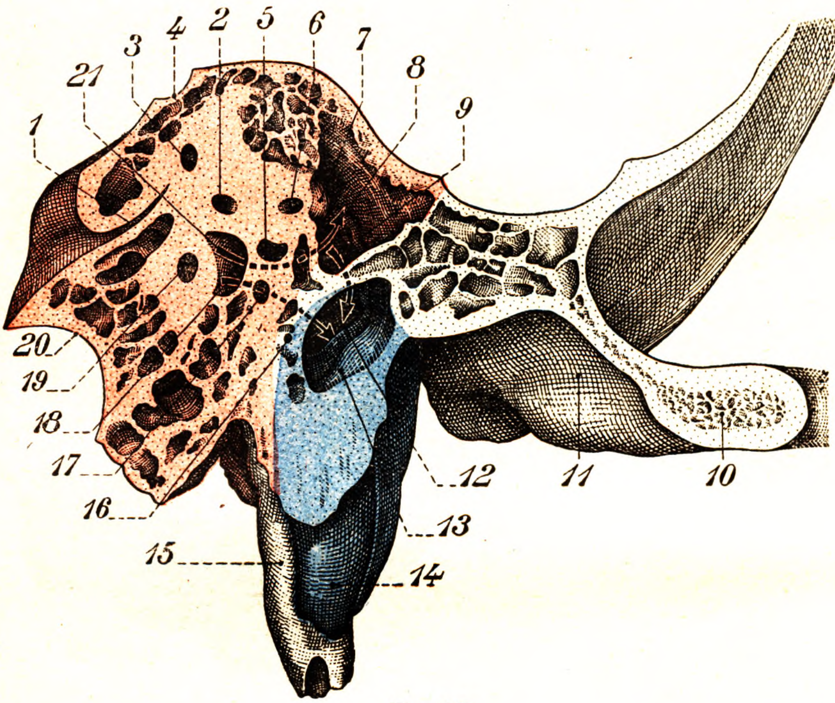


Fig. 742.

Même coupe que la figure précédente, segment antéro-interne de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille, en *blanc*.

Canal demi-circulaire postérieur en position verticale; canal demi-circulaire externe en position horizontale. — 1, aqueduc du vestibule. — 2, canal demi-circulaire externe, branche postérieure. — 3, canal demi-circulaire postérieur, branche supérieure. — 4, gouttière du sinus pétreux supérieur. — 5, aqueduc de Fallope, deuxième portion. — 6, canal demi-circulaire externe, branche antérieure. — 7, saillie de cette branche dans l'aditus ad antrum et dans l'attique. — 8, 21, flèche venant de la cavité sous-pyramidale et remontant vers l'attique. — 9, flèche descendant de l'attique pour apparaître à l'orifice profond du conduit auditif externe. — 10, apophyse zygomatique. — 11, cavité glénoïde. — 12, 13, conduit auditif externe et son orifice profond. — 14, os tympanal, apophyse vaginale. — 15, apophyse styloïde. — 16, canal postérieur de la corde du tympan. — 17, conduit du muscle de l'étrier. — 18, cavité sous-pyramidale et flèche qui en part pour aboutir à l'orifice profond du conduit auditif externe. — 19, canal demi-circulaire postérieur, branche inférieure. — 20, partie inférieure de la gouttière du sinus latéral.

dans le même sens que les aiguilles d'une montre ; le limaçon droit s'enroule en sens inverse du côté droit. Cet axe est tantôt oblique en bas et en avant, tantôt horizontal ; on distinguera donc pour le limaçon comme pour le vestibule deux positions différentes : 1° un *type incliné* (Bellocq), *type infantile* coexistant avec la position droite du vestibule ; 2° un *type relevé* (Bellocq), type acquis au cours de la croissance comme la position oblique du vestibule, à laquelle elle correspond.

1° **Constitution.** — Le limaçon est constitué : 1° à sa périphérie, par une *capsule osseuse* très résistante ; 2° par une masse osseuse conique, la *columelle,* située à l'intérieur

de cette capsule et limitant avec elle les faces latérales du conduit limacien ; 3° par une

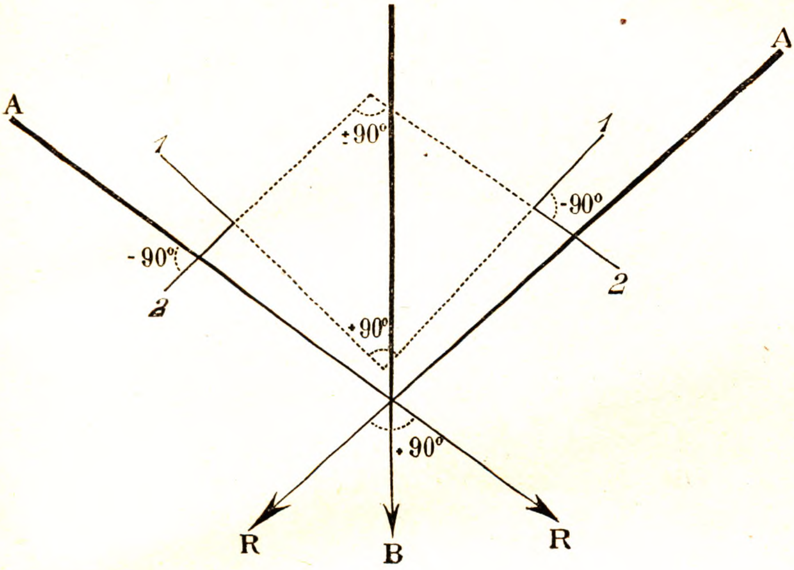


Fig. 743.

Schéma montrant : 1° l'orientation réciproque des canaux demi-circulaires supérieur et postérieur ; 2° l'orientation de ces canaux par rapport à l'axe du rocher et par rapport à l'axe antéro-postérieur de la base du crâne (d'après Ph. BELLOCQ).

AR, axe du rocher. — B, axe antéro-postérieur de la base du crâne. — 1, canal demi-circulaire postérieur. — 2, canal demi-circulaire supérieur. Ces deux canaux sont figurés par une ligne qui répond à l'intersection du plan d'ensemble de ces canaux avec le plan horizontal.

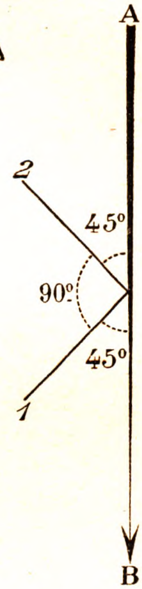


Fig. 744.

Schéma donnant aux canaux demi-circulaires supérieur et postérieur une orientation facile à retenir, mais ne représentant qu'« à peu près » l'orientation vraie (d'après Ph. BELLOCQ).

AB, axe antéro-postérieur de la base du crâne. — 1, canal demi-circulaire supérieur. — 2, canal demi-circulaire postérieur.

cloison en spirale allant de l'une à l'autre et formant les parois antérieure et postérieure de ce conduit ; 4° enfin, par une lame, la *lame spirale,* qui cloisonne imparfaitement celui-ci (fig. 750).

a. *Capsule du limaçon.* — La capsule du limaçon (fig. 751), sorte d'enveloppe protec-

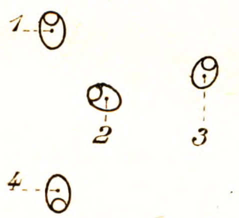


Fig. 745.

Section des canaux demi-circulaires postérieur et externe, côté droit, segment antéro-interne de la coupe (trois fois gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

1, 4, canal postérieur en position verticale. — 2, 3, canal externe en position oblique et à branches tordues. — A l'intérieur de la section de ces deux canaux osseux, section des canaux membraneux.

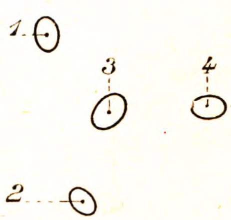


Fig. 746

Section des canaux demi-circulaires postérieur et externe ; côté droit, segment antéro-interne de la coupe (trois fois gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

1, 2, canal demi-circulaire postérieur en position oblique. — 3, 4, canal demi-circulaire externe en position horizontale. A remarquer la torsion des branches de ces canaux et leur inégalité de calibre.

trice pour le limaçon membraneux, faite de tissu compact très dur et mal délimité

du reste de l'os, présente en arrière un orifice, véritable hile vasculo-nerveux pour les vaisseaux et les nerfs qui doivent l'aborder. En avant, le sommet de cette capsule est

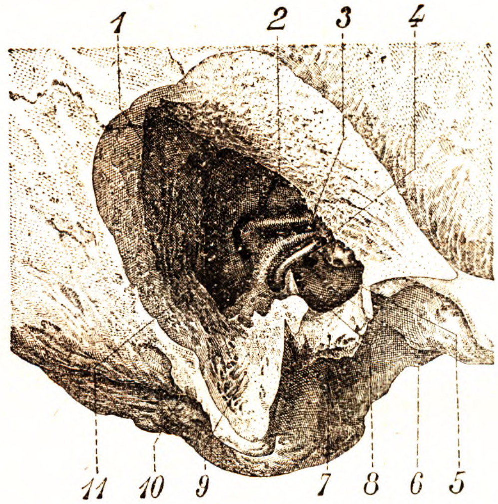


Fig. 747.

Temporal droit, dissection des canaux demi-circulaires et de l'aqueduc de Fallope, après évidement pétro-mastoïdien (gr. nat.). La cavité des canaux a été teintée en noir (d'après Ph. Bellocq).

1, sinus latéral. — 2, canal demi-circulaire supérieur. — 3, canal demi-circulaire externe. — 4, aqueduc de Fallope et nerf facial. — 5, fenêtre ovale. — 6, promontoire. — 7, conduit auditif externe. — 8, fenêtre ronde. — 9, apophyse mastoïde. — 10, rainure digastrique. — 11, canal demi-circulaire postérieur.

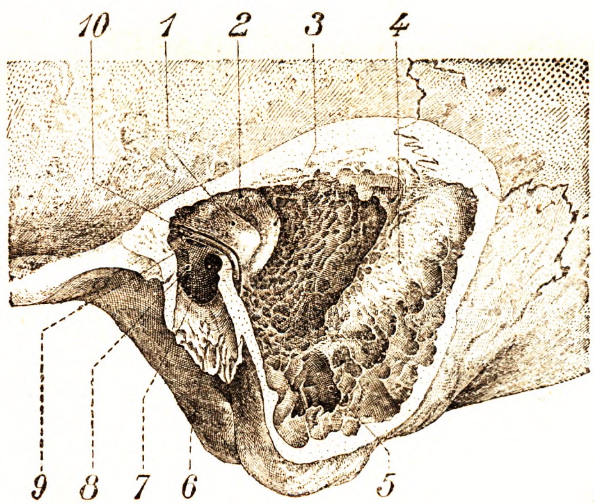


Fig. 748.

Temporal gauche, dissection des canaux demi-circulaires après évidement pétro-mastoïdien ; a capsule de ces canaux a été respectée et facilement isolée en raison de la forte pneumatisation de ce rocher (gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

1, canal demi-circulaire externe. — 2, canal demi-circulaire supérieur. — 3, canal demi-circulaire postérieur. — 4, sinus latéral. — 5, cellules pneumatiques. — 6, conduit auditif externe. — 7, fenêtre ronde. — 8, promontoire. — 9, fenêtre ovale. — 10, aqueduc de Fallope et nerf facial.

occupé par une légère excavation en forme de coupole, la *coupole du limaçon*, qui répond à l'extrémité du conduit limacien.

b. *Columelle de Breschet, axe ou noyau du limaçon.* — La columelle (fig. 749) est une masse d'os poreux à trame plus ou moins délicate, de forme conique. Elle est longue ou

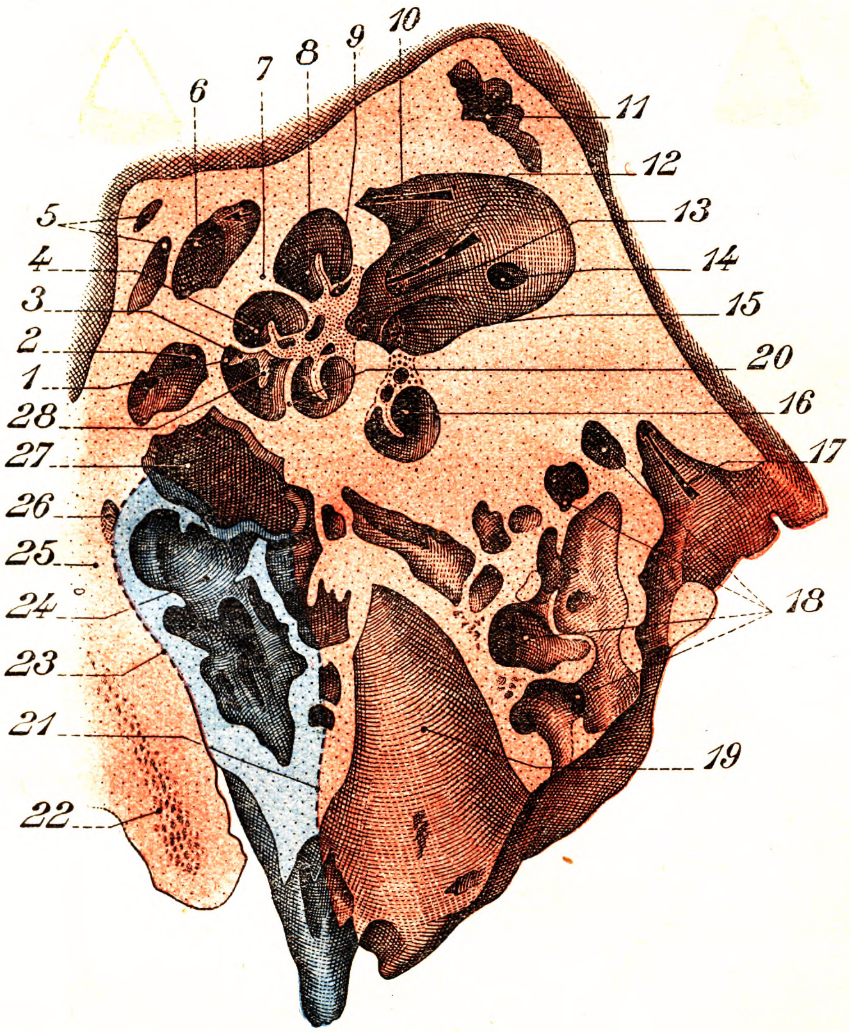


Fig. 749.

Coupe vertico-transversale du rocher passant un peu plus en dehors que la coupe (fig. 715) et ayant intéressé le limaçon suivant son grand axe antéro-postérieur (quatre fois 1/2 gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est coloré en *rouge*; l'os tympanal l'est en *bleu*.

1, coupole du limaçon. — 2, conduit du muscle du marteau. — 3, terminaison de la cloison spirale formant l'infundibulum. — 4, tube limacéen, lame spirale, l'un des canaux qui la parcourent et deuxième tour de spire du limaçon. — 5, cellules pétreuses. — 6, aqueduc de Fallope, deuxième portion. — 7, capsule du limaçon. — 8, lame spirale et rampe vestibulaire du premier tour de spire du limaçon. — 9, columelle et canal spiral de Rosenthal. — 10, flèche pénétrant dans l'aqueduc de Fallope, première portion. — 11, cellule pétreuse. — 12, flèche pénétrant dans la fossette vestibulaire inférieure. — 13, fossette cochléaire, crible spiroïde et base de la columelle ; en avant de celle-ci, partie du canal central ayant été intéressée par la coupe. — 14, foramen singulare de Morgagni. — 15, origine du crible spiroïde. — 16, premier tour de spire et rampe tympanique. — 17, fossette pyramidale et aqueduc du limaçon. — 18, cellules pétreuses. — 19, canal carotidien. — 20, cloison spirale. — 21, suture tympano-pétreuse postérieure. — 22, épine du sphénoïde soudée avec la hernie du rocher. — 23, suture tympano-pétreuse antérieure. — 24, os tympanal. — 25, hernie du rocher. — 26, canal antérieur de la corde du tympan. — 27, trompe d'Eustache. — 28, crochet de la lame spirale.

courte suivant les cas, mais n'atteint jamais par son sommet la coupole du limaçon. Délimitant la paroi axiale du tube limacien, elle comble l'espace laissé libre par les

spires de ce conduit et n'est en quelque sorte qu'un tissu de remplissage ou mieux un

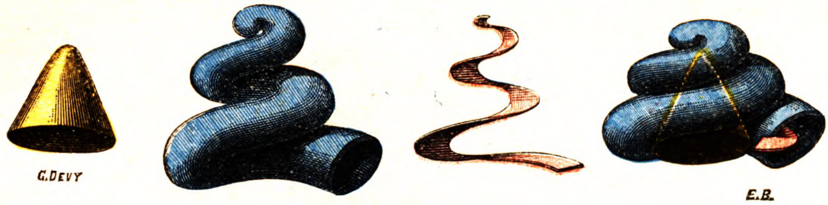


Fig. 750.

Les trois parties constituantes du limaçon osseux (*schématique*).

A, noyau ou columelle isolé (*en jaune*). — B, lame des contours isolée (*en bleu*). — C, lame spirale isolée (*en rouge*). — D, le noyau, la lame des contours et la lame spirale dans leurs connexions réciproques.

tissu de soutien pour les fins ramuscules nerveux et les vaisseaux qui vont du conduit auditif interne au limaçon.

Par sa base, enfin, la columelle ferme l'orifice laissé libre par la capsule du limaçon (fig. 749) et appartient au fond du conduit auditif interne. Excavée, elle répond à la *fossette cochléaire* ; elle est perforée d'un grand nombre d'orifices disposés en spirale et formant par leur ensemble le *crible spiroïde de la base du limaçon* d'où partent, d'ar-

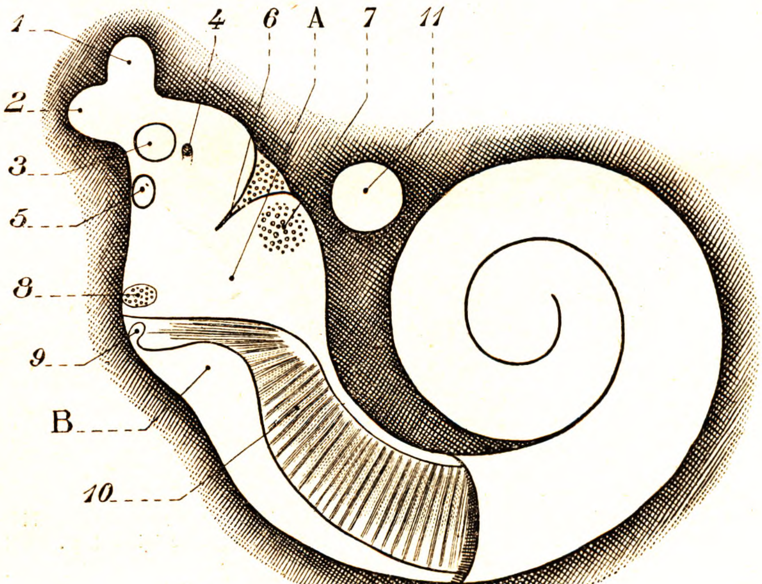


Fig. 751.

Oreille interne (d'après CLAOUÉ).

Labyrinthe osseux ouvert par résection de sa face labyrinthique : 1, ampoule supérieure. — 2, ampoule externe. — 3, branche commune. — 4, aqueduc du vestibule. — 5, orifice non ampullaire du canal externe. — 6, crête vestibulaire séparant les deux fossettes et tache criblée supérieure. — 7, tache criblée moyenne. — 8, ampoule postérieure et tache criblée inférieure. — 9, portion horizontale de la lame spirale osseuse. — 10, portion verticale sagittale de la lame spirale osseuse. — 11, aqueduc de Fallope.

rière en avant, autant de canaux (fig. 752) se jetant tous, les plus périphériques plus tôt, les plus centraux plus tard, dans un canal en spirale creusé près des faces de la

columelle, le *canal spiral de Rosenthal* (fig. 752). Ce canal, qui arrive jusqu'au sommet de la columelle, y est rejoint par le canal central de cette columelle, qui répond en arrière à l'orifice, plus volumineux, occupant le fond de la fossette cochléaire, mais ne s'ouvre point en avant dans l'intérieur de la cavité du limaçon (BELLOCQ).

c. *Cloison spirale.* — Bellocq désigne sous le nom de *cloison spirale* (fig. 753) la cloison qui, allant de la columelle à la face interne de la capsule, forme ainsi les parois antérieure et postérieure du tube limacien. Séparant les divers tours de spire du limaçon, elle monte en spirale jusqu'au sommet du limaçon et se termine par un bord libre s'étendant du sommet de la columelle à la coupole du limaçon, regardant en bas, parfois en dedans et plus rarement en dehors, très court dans le cas de columelle à type long, plus étendu dans le cas de columelle à type court. Cette cloison spirale, sensiblement frontale à son origine, s'incline de plus en plus en avant à mesure qu'elle se rapproche de son bord libre, si bien que, à sa terminaison, elle forme une sorte d'entonnoir, l'*infundibulum* (fig. 715, 749).

d. *Lame des contours.* —

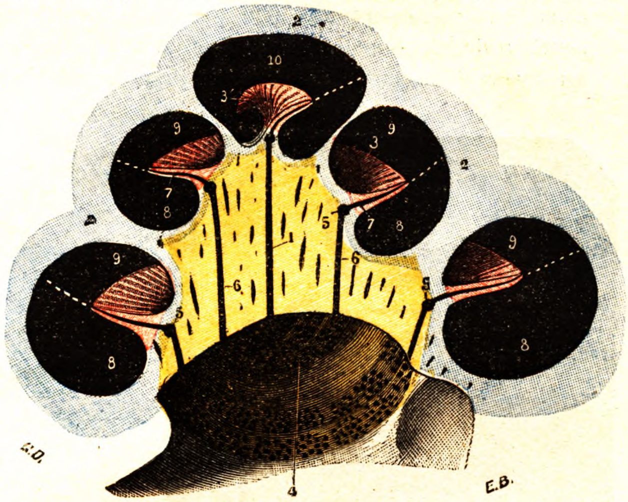


Fig. 752.

Coupe transversale du limaçon osseux : l'un des segments, vu par sa surface de coupe (*demi-schématique*).

1, coupe de la columelle (*en jaune*). — 2, 2, 2, lame des contours (*en bleu*). — 3, lame spirale osseuse, avec : 3' son crochet terminal (*en rouge*). — 4, crible spiroïde de la base du limaçon. — 5, canal de Rosenthal, avec : 6, 6, ses canaux afférents ; 7, 7, ses canaux efférents, dans l'épaisseur de la lame spirale. — 8, rampe tympanique. — 9, rampe vestibulaire. — 10, coupole de limaçon.

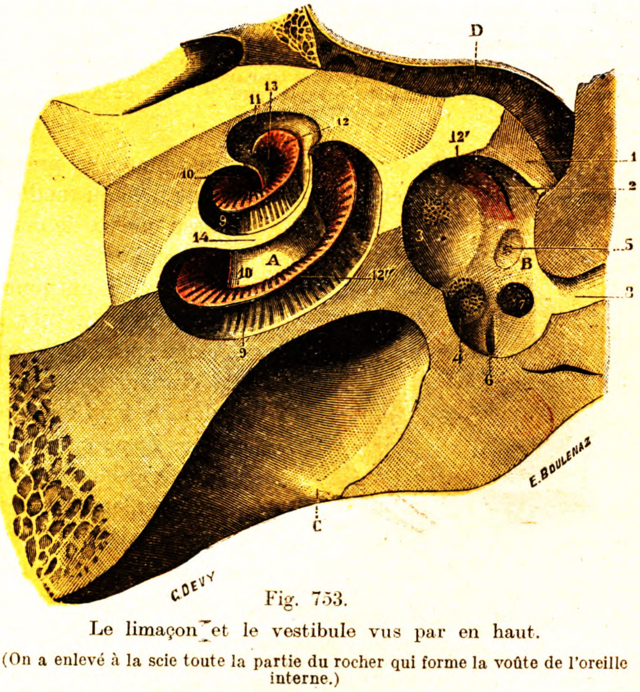


Fig. 753.

Le limaçon et le vestibule vus par en haut.

(On a enlevé à la scie toute la partie du rocher qui forme la voûte de l'oreille interne.)

A, limaçon. — B, vestibule. — C, conduit auditif interne. — D, caisse du tympan. — 1, bord inférieur de la fenêtre ovale. — 2, fente vestibulo-tympanique. — 3, fossette hémisphérique. — 4, fossette semi-ovoïde. — 5, fossette cochléaire. — 6, gouttière sulciforme et orifice de l'aqueduc du vestibule. — 7, orifice inférieur du canal demi-circulaire postérieur. — 8, orifice non ampullaire du canal demi-circulaire externe. — 9, rampe tympanique du limaçon. — 10, rampe vestibulaire. — 11, coupole. — 12, lame spirale, avec : 12', son origine vestibulaire ; 12'', son bord externe. — 13, hélicotréma. — 14, lame des contours.

Les auteurs appellent *lame des contours* les parois qui limitent le tube limacien. Nous venons de voir que ces parois sont constituées en dehors par la capsule, en dedans par le pourtour de la columelle, en avant et en arrière par la cloison spirale.

Au niveau de la partie inférieure du premier tour de spire, la columelle ne participe

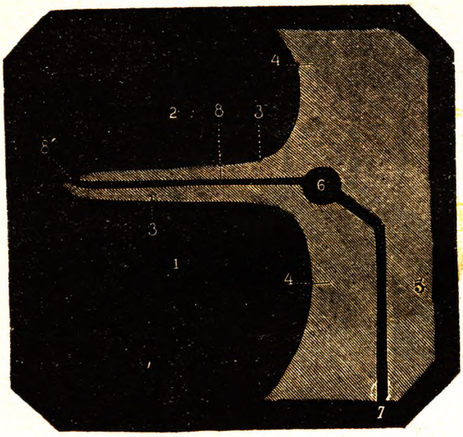


Fig. 754.

Le canal de Rosenthal avec ses canaux afférents et ses canaux efférents, vus sur une coupe (*schématique*).

1, rampe tympanique du limaçon. — 2, rampe vestibulaire. — 3, 3, lame spirale avec ses deux lamelles. — 4, lame des contours. — 5, columelle. — 6, canal de Rosenthal, vu en coupe. — 7, canal afférent. — 8, canal efférent, compris entre deux lamelles de la lame spirale, avec: 8', sa terminaison dans le canal cochléaire.

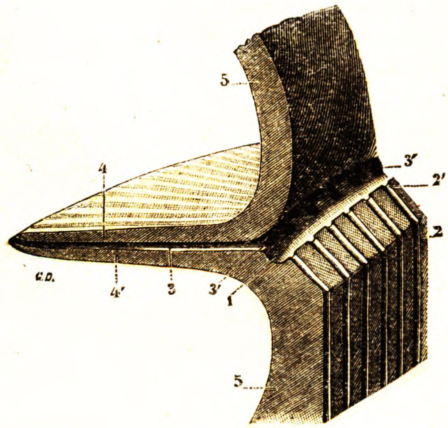


Fig. 755.

Les mêmes, vus de profil après ablation de la paroi interne du canal de Rosenthal et de ses canaux afférents (*schématique*).

1, canal de Rosenthal. — 2, l'un de ses canaux afférents, avec : 2', sa terminaison dans le canal de Rosenthal. — 3, l'un de ses canaux efférents, avec : 3', son origine dans le canal de Rosenthal. — 4, 4, lamelle antérieure et lamelle postérieure de la lame spirale. — 5, coupe de la lame des contours.

cependant pas à la constitution du tube limacien, presque entièrement limité par la capsule. Il est, à cet endroit, directement relié au fond du conduit auditif interne par tissu osseux de constitution identique à celui de la columelle et percé comme elle de nombreux canaux. L'un plus volumineux, situé dans le voisinage du tube limacien, n'est autre que le canal spiral de Rosenthal ; les autres, plus petits, s'ouvrent en avant dans ce canal, et en arrière dans le fond du conduit auditif interne (fig. 749).

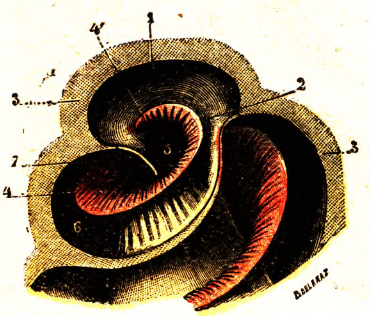


Fig. 756.

Sommet du limaçon (grossissement d'une partie de la figure 753).

1, coupole. — 2, lamelle semi-infundibuliforme. — 3, lame des contours. — 4, lame spirale (*en rouge*), avec : 4', son crochet ou hamulus. — 5, hélicotréma. — 6, rampe tympanique. — 7, rampe vestibulaire.

e. *Lame spirale.* — Le tube limacien est, sur l'os sec, incomplètement divisé par la *lame spirale,* ou lame spirale principale, qui s'insère sur sa paroi axiale, et monte en spirale jusqu'au sommet de la columelle, où elle se termine librement par un crochet toujours bien accusé, le *bec, hamulus ou rostrum* (fig. 756), dirigé en bas ou plus souvent en dedans (fig. 749).

Cette lame spirale est pourvue d'un bord périphérique percé d'un très grand nombre d'orifices ; elle est constituée par l'adossement de deux lames très minces entre lesquelles chemine une série de conduits très rapprochés aboutissant en dedans au canal de

Rosenthal, en dehors aux orifices du bord libre, périphérique (fig. 752, 754). Comme on le voit, la lame spirale est, fonctionnellement, comparable aux taches criblées (voy. p. 836), elle est la lame vectrice des vaisseaux et des nerfs, des nerfs surtout, qui, après avoir pénétré dans la columelle par les orifices de sa base, suivi ses canaux, traversé le canal spiral et cheminé dans les canalicules de la lame spirale, arrivent au limaçon membraneux.

A l'origine du limaçon, elle se recourbe et se continue avec la partie de cette lame déjà étudiée avec le vestibule (p. 833).

2° **Rampes.** — La division imparfaite du tube limacien par la lame spirale permet de lui considérer deux compartiments ou *rampes*. Il existe ainsi une *rampe antérieure*

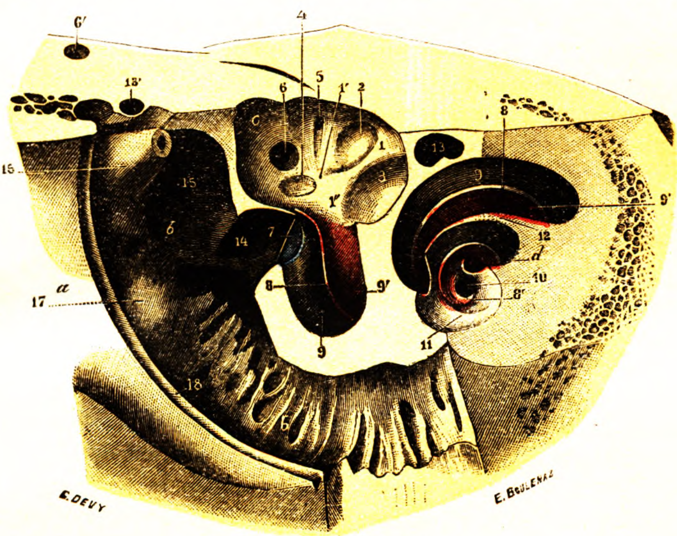


Fig. 757.

Le limaçon et la partie inférieure du vestibule,
vus après abrasion de leur paroi antéro-externe et du promontoire.

a, conduit auditif externe. — *b*, caisse du tympan. — *c*, vestibule. — *d*, limaçon.

1, crête vestibulaire, avec : 1′, 1″, ses deux branches de bifurcation. — 2, fossette semi-ovoïde. — 3, fossette semi-hémisphérique. — 4, fossette cochléaire. — 5, gouttière sulciforme, se terminant en haut par l'orifice interne de l'aqueduc du vestibule. — 6, orifice ampullaire du canal demi-circulaire postérieur. — 6′, coupe de ce même canal dans sa portion ascendante. — 7, fenêtre ronde et tympan secondaire. — 8, lame spirale, avec : 8′, son crochet terminal (*en rouge*). — 9, rampe tympanique. — 9′, rampe vestibulaire. — 10, hélicotréma. — 11, coupole. — 12, lame des contours. — 13, coupe des deux fossettes supérieures du fond du conduit auditif interne : l'antérieur se continue avec l'aqueduc de Fallope au commencement de sa portion verticale. — 14, fossula rotunda. — 15, sinus tympanicus. — 16, pyramide. — 17, protubérance styloïde. — 18, sulcus tympanicus.

et une *rampe postérieure* (fig. 749), et seule la première conduit dans le vestibule ; on l'appelle *rampe vestibulaire* (fig. 729) ; la seconde s'ouvre par un orifice spécial, la *fenêtre ronde*, dans la caisse du tympan (fig. 731, 734), on l'appelle *rampe tympanique*.

Ces deux rampes sont inégales dans la plus grande partie de leur étendue, la rampe vestibulaire étant d'abord la plus petite, puis la plus grande au voisinage du sommet ; elles sont uniquement séparées dans la plus grande partie de leur étendue par la lame spirale principale ; cependant, elles sont encore isolées l'une de l'autre, dans leur segment initial, par une lame plus étroite que la précédente et placée en regard de celle-ci, la *lame spirale secondaire* (fig. 730, 732). Cette lame spirale secondaire, horizontale au niveau du vestibule, se recourbe et pénètre dans le limaçon en suivant sa paroi externe ou périphérique ; elle se perd bien vite sur cette paroi.

La rampe vestibulaire s'ouvre dans le vestibule par l'*orifice vestibulaire du limaçon* déjà

signalé avec la paroi inférieure du vestibule (fig. 729, 757). Limité en avant par le rebord postérieur de la fenêtre ovale, en arrière par les deux lames spirales (voy. p. 832), au moment où, cessant d'être horizontales, elles se recourbent pour devenir verticales (fig. 731, 734), cet orifice, au pourtour externe peu marqué du fait que la paroi externe du vestibule se continue presque insensiblement avec la paroi correspondante du limaçon, est au contraire nettement circonscrit en dedans, où il existe un changement de direction très accentué entre la paroi interne du vestibule et le plafond de la portion initiale du tube limacien. L'orifice vestibulaire du limaçon ne correspond donc qu'à une partie seulement du limaçon tout entier ; et la rampe vestibulaire qui lui fait suite est celle dont la paroi antérieure constitue le promontoire.

Faisons remarquer que le promontoire ne répond qu'à la portion initiale du tube limacien (fig. 731, 734) et que le sommet de celui-ci est placé nettement en dedans de ce promontoire (fig. 749), le plus souvent en regard de l'origine de la trompe.

La rampe tympanique ne présente sur le vivant aucune relation avec le vestibule : sur l'os sec, elle communique avec cette cavité par la *fente vestibulo-tympanique* comprise entre les deux lames spirales. En regardant à travers cette rainure, au niveau de la paroi inférieure du vestibule, on voit donc la rampe tympanique du limaçon placée au-dessous.

Cette rampe est, par sa paroi interne, voisine du canal spiral de Rosenthal (voy. p. 847, fig. 749) et porte, mais seulement au niveau du premier tour de spire, des orifices ou de simples dépressions ovalaires empiétant aussi sur la lame spirale, et séparées par des sortes de colonnes, *colonnes de la rampe tympanique de Cotugno* (fig. 753, 756).

La fenêtre ronde, par où l'on passe de la rampe tympanique dans la caisse du tympan, est orientée en bas, en arrière et en dehors, se présente avec un pourtour sensiblement circulaire, incurvé en dehors dans sa partie supérieure et marqué en arrière par une crête verticale, avant qu'il atteigne le bord adhérent de la lame spirale principale. Suivant ce dernier en dehors, jusqu'à son origine, ce pourtour se porte ensuite en avant et en bas, au-dessous de la lame spirale secondaire, qu'il quitte pour se recourber en arrière et rejoindre la crête postérieure (fig. 731, 732).

Obturée à l'état frais par une membrane incurvée, à concavité externe, la fenêtre ronde n'est pas visible par la caisse du tympan, car elle occupe le fond d'une niche, la *niche de la fenêtre ronde*, dont, seul, l'orifice d'entrée est aperçu de la caisse du tympan.

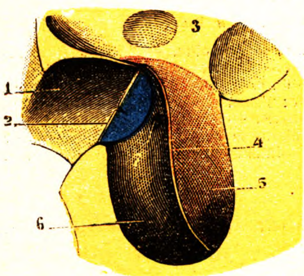


Fig. 758.

Orifice interne de l'aqueduc du limaçon (grossissement de la figure 757, s'y reporter pour l'orientation).

1, caisse du tympan (fossula rotunda). — 2, fenêtre ronde et tympan secondaire. — 3, plancher du vestibule. — 4, lame spirale. — 5, rampe vestibulaire. — 6, rampe tympanique. — 7, orifice interne de l'aqueduc du limaçon.

Cet orifice paraît petit lorsqu'il est examiné de la rampe tympanique vers la caisse du tympan, parce que le rebord inférieur de la fenêtre ronde et le rebord supérieur de l'orifice de la niche sont à des niveaux très voisins (fig. 690).

D. — Aqueducs.

Les aqueducs font communiquer les cavités de l'oreille interne avec l'extérieur. On distingue un *aqueduc du vestibule* et un *aqueduc du limaçon*.

a. *L'aqueduc du vestibule*, qui naît sur la face postéro-supérieure du rocher par un orifice le plus souvent en forme de fente (fig. 710, 12), monte obliquement en haut et en dedans, en se rétrécissant d'une façon progressive (fig. 729, 16), et arrive en arrière de la branche commune aux deux canaux demi-

circulaires supérieur et postérieur, qu'il atteint, le plus souvent, au niveau de sa partie moyenne. Il se recourbe alors, suit la paroi interne de cette branche commune et débouche sur la paroi interne du vestibule, immédiatement au-dessous et en avant de l'orifice de cette même branche commune, par un orifice étroit, taillé en bec de flûte (fig. 731, 28).

b. *L'aqueduc du limaçon* part de la fossette pyramidale (fig. 749), se dirige obliquement en haut, en avant et en dehors, et aboutit à la rampe tympanique du limaçon. L'orifice, légèrement évasé, qui le termine à cet endroit (fig. 690) est placé près de la fenêtre ronde, dans le voisinage de la crête verticale qui la limite en arrière (fig. 665, 18).

L'aqueduc du limaçon est un conduit plus étroit que l'aqueduc du vestibule, manquant parfois, au moins dans sa partie moyenne. Il a donc, contrairement à l'opinion classique, un rôle fonctionnel peu important (BELLOCQ).

E. — CONDUIT AUDITIF INTERNE.

Le *conduit auditif interne* (fig. 732) est particulièrement destiné à conduire les différents filets nerveux nés au niveau des divers éléments de l'oreille interne membraneuse. Il s'enfonce comme un coin entre le limaçon qui est en dedans et le vestibule qui est en dehors (fig. 710, 729).

Né sur la partie postéro-supérieure du rocher, ce conduit se dirige en dehors et forme avec le conduit auditif externe, placé plus bas que lui, un angle obtus très ouvert dont l'ouverture regarde en arrière et en dedans (fig. 710).

Son extrémité profonde est divisée en *deux étages*, supérieur et inférieur, par une crête, la *crête falciforme* (fig. 749, 760).

1° L'*étage supérieur* est lui-même partagé en deux orifices par une arête verticale :

a. L'*orifice antérieur*, le plus petit, constitue la *fossette faciale* et répond à l'entrée de l'aqueduc de Fallope.

b. L'*orifice postérieur*, le plus grand, est appelé *fossette vestibulaire supérieure*[1]. Elle est en rapport avec le vestibule dont elle traverse obliquement la paroi et correspond à la tache criblée supérieure (voy. p. 835, fig. 692, 729).

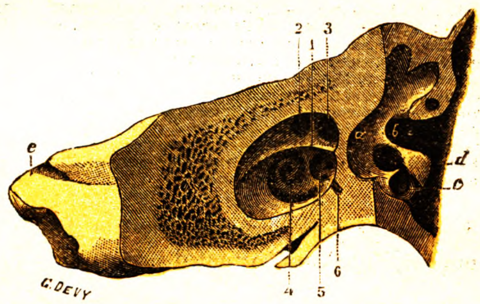


Fig. 759.

Conduit auditif interne, coupé perpendiculairement à son axe, pour montrer les fossettes et les orifices qui se trouvent au fond de ce conduit antérieur (segment antérieur de la coupe).

a, vestibule. — *b*, fenêtre ovale. — *c*, fenêtre ronde. — *d*, caisse du tympan. — *e*, sommet du rocher.

1, crête falciforme du conduit auditif interne. — 2, fossette antéro-supérieure ou faciale. — 3, fossette postéro-supérieure ou vestibulaire supérieure, avec ses orifices pour la branche supérieure du nerf vestibulaire. — 4, fossette antéro-inférieure ou cochléenne, avec le crible spiroïde de la columelle. — 5, fossette postéro-inférieure ou vestibulaire inférieure, avec ses orifices livrant passage au nerf sacculaire. — 6, foramen singulare de Morgagni, pour le nerf ampullaire supérieur.

2° L'*étage inférieur* du fond du conduit auditif interne est en grande partie occupé par une fossette infundibuliforme, la *fossette cochléenne* (fig. 760) ; elle répond à la base de la columelle. De très nombreux orifices disposés en spirale la perforent : l'ensemble constitue le *crible spiroïde*, ou *lame criblée spiroïde* du limaçon. Ce crible, par où les vaisseaux et les nerfs pénètrent dans la columelle et, de là, dans la lame spirale,

1. Elle peut être partiellement ou complètement divisée en deux canaux répondant respectivement à la pyramide et aux ampoules des canaux demi-circulaires externe et supérieur (BELLOCQ).

jusqu'au limaçon membraneux, se prolonge en bas et en dehors jusqu'à la paroi externe du conduit auditif interne et au-dessous d'une nouvelle fossette, percée de quelques orifices, la *fossette vestibulaire inférieure*. Séparée du vestibule par une paroi très mince, cette fossette répond à la tache criblée moyenne (voy. p. 835, fig. 692, 760).

Enfin, un peu en arrière du fond du conduit auditif, on trouve encore, sur la paroi externe de ce conduit, un orifice, le *foramen singulare de Morgagni*. C'est ici que prend son origine un canal assez long, aboutissant à la tache criblée inférieure (voy. 835, fig. 710, 749, 760).

On voit par ce qui précède : 1° qu'à chacune des zones par où les filets de l'acoustique quittent l'intérieur des cavités de l'oreille interne correspond une zone particulière du fond du conduit auditif interne ; 2° que le fond de ce conduit présente, en plus, une zone, la fossette faciale, sans relation avec l'oreille interne, de telle sorte que le conduit auditif interne n'est pas seulement un conduit vasculo-nerveux pour l'oreille interne, mais encore un conduit de passage pour certains éléments (facial, intermédiaire de Wrisberg et artère stylo-mastoïdienne) qui sortent du crâne ou y pénètrent.

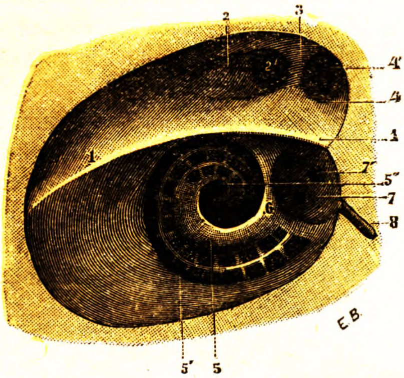


Fig. 760.

Le fond du conduit interne, dont le diamètre est grandi sept fois, pour montrer les détails du crible spiroïde (grossissement d'une partie de la figure précédente).

1, crête falciforme. — 2, fossette antéro-postérieure, avec : 2', orifice interne de l'aqueduc de Fallope. — 3, crête verticale qui sépare cette fossette de 4, fossette postéro-supérieure, avec : 4', les orifices pour les filets nerveux. — 5, fossette antéro-inférieure, avec : 5', le crible spiroïde, et 5", le trou du canal central de la columelle. — 6, crête qui sépare la fossette antéro-inférieure de 7, fossette postéro-inférieure. — 7, orifice pour les rameaux du nerf sacculaire. — 8, foramen singulare de Morgagni, avec la partie antérieure du canal qui livre passage au nerf ampullaire postérieur.

F. — Rapports, développement, vascularisation de la capsule labyrinthique.

La capsule labyrinthique présente des rapports particulièrement importants avec l'*oreille moyenne*, l'*artère carotide interne* et le *nerf facial* ; elle est aussi, en certains points, très voisine du cerveau, du cervelet et de certains sinus ou gros vaisseaux veineux, auxquels ses lésions infectieuses peuvent alors se propager.

1° **Rapports avec l'oreille moyenne.** — Immédiatement postérieure à l'oreille moyenne qui constitue sa voie d'accès chirurgical, la capsule labyrinthique lui correspond par ses trois parties : canaux demi-circulaires, vestibule et limaçon.

Elle y fait saillie par son canal demi-circulaire externe [1] qui bombe successivement dans l'attique (fig. 740), l'*aditus ad antrum* et l'antre, et dont la zone d'exploration clinique la plus favorable se trouve au niveau du segment interne de la paroi postéro-supérieure du conduit auditif externe (Bellocq), partie de la surface la plus rapprochée du canal.

La capsule labyrinthique y fait encore saillie par le promontoire, partie initiale du limaçon. Celui-ci se place donc en masse en dedans de ce relief et répond : *a.* par sa moitié supérieure, et plus ou moins directement, à la face antéro-supérieure du rocher ;

1. Le segment postérieur de ce canal et aussi le segment inférieur du canal demi-circulaire postérieur sont encore en rapport étroit avec la caisse du tympan, lorsque existe une cavité sous-pyramidale très développée qui longe ces deux segments (fig. 742).

b. par son quadrant postéro-inférieur, à la caisse du tympan ; *c.* par son quadrant antéro-inférieur, à la trompe d'Eustache ; *d.* par son sommet, au canal du muscle du marteau (fig. 749).

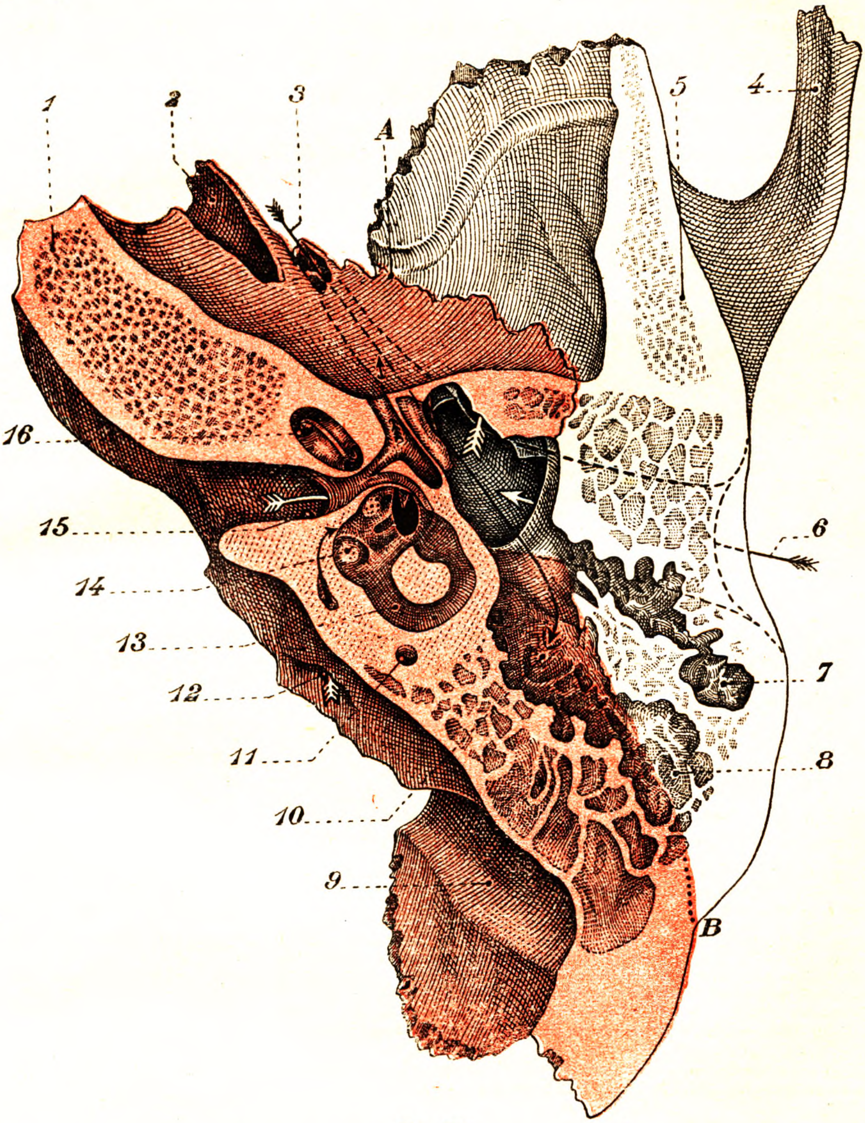


Fig. 761.

Coupe horizontale intéressant l'oreille moyenne et l'oreille interne. Temporal droit, segment inférieur de la coupe (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

Le rocher est en *rose ;* l'os tympanal, en *bleu ;* l'écaille n'est pas colorée.

1, tissu spongieux. — 2, canal carotidien. — 3, flèche suivant la *trompe d'Eustache*, traversant l'*attique* et arrivant dans l'*antre pétreux*, après avoir passé par l'*aditus ad antrum*. Cette flèche, au moment où elle va aborder l'attique, passe en avant du *canal du muscle du marteau*. — 4, apophyse zygomatique. — 5, tissu spongieux de l'écaille. — 6. flèche pénétrant dans le conduit auditif externe. — 7, grosse cavité ou cellule mastoïdienne, s'ouvrant dans l'*aditus ad antrum*. — 8, grosse cellule mastoïdienne, en communication large avec l'antre mastoïdien. — 9, gouttière du sinus latéral. — 10, antre mastoïdien. — 11, canal demi-circulaire postérieur. — 12, aqueduc du vestibule. — 13, canal dems circulaire externe. — 14, ampoule du canal demi-circulaire postérieur et sa tache criblée. — 15, conduit auditif interne et foramen singulare de Morgagni. — 16, limaçon.

La capsule n'y touche, au contraire, directement que par une faible partie du vesti-

bule : la fenêtre ovale et une zone variable de la paroi antérieure déjà fort réduite, si bien que ce vestibule, seulement contigu à la portion la plus élevée de la caisse du tympan, est ainsi supérieur et postérieur par rapport à elle (fig. 730 à 734).

2° **Rapports avec l'artère carotide interne.** — La capsule labyrinthique est toujours très voisine d'une grosse artère, l'artère carotide interne, dont la lésion est à craindre, chaque fois que l'on ouvre cette capsule dans sa partie interne, au niveau du limaçon. Limaçon et carotide ou canal carotidien qui la contient se disposent, en effet, côte à côte ou, plus souvent, chevauchent l'un sur l'autre, l'artère carotide interne s'insinuant plus ou moins largement entre la trompe d'Eustache et le limaçon, et sont dès lors, et dans presque tous les cas, trop près l'un de l'autre pour qu'une échappée de la gorge ou de la fraise qui trépanent le limaçon ne risque point d'ouvrir le canal carotidien, et avec lui l'artère carotide et aussi le sinus veineux carotidien qui l'entoure (fig. 715, 665).

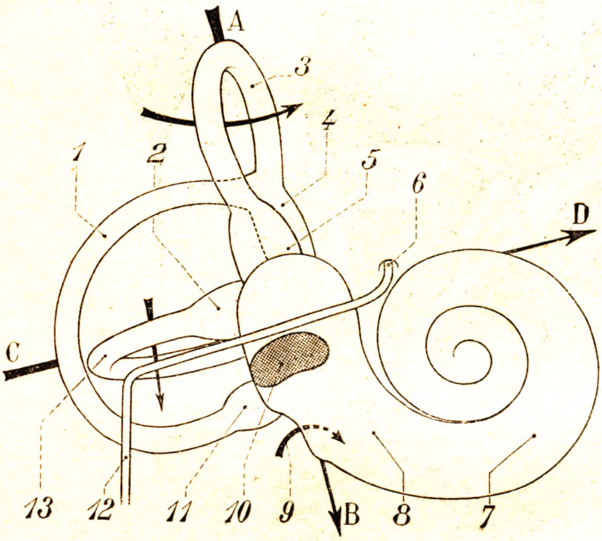


Fig. 762.

Vue d'ensemble schématique du labyrinthe osseux, côté droit, vue antérieure (environ quatre fois 1/2 gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

1, canal demi-circulaire postérieur. — 2, ampoule du canal demi-circulaire externe. — 3, canal demi-circulaire supérieur : une flèche passe entre la branche antérieure et la branche postérieure, ici oblique en bas et en dedans. — 4, branche commune aux canaux supérieur et postérieur. — 5, ampoule du canal supérieur. — 6, nerf facial. — 7, limaçon. — 8, sa portion initiale, répondant au promontoire. — 9, flèche pénétrant par la fenêtre ronde dans la rampe tympanique du limaçon. — 10, fenêtre ovale. — 11, ampoule du canal postérieur. — 12, troisième portion du facial. — 13, canal demi-circulaire, en position oblique en bas, en dehors et en arrière.

La flèche AB donne la direction exacte des coupes vertico-transversales du rocher (fig. 730, 732, 738).

La flèche CD montre seulement quelles sont les parties sectionnées par la coupe horizontale (fig. 761). Mais, ici, l'orientation du labyrinthe est un peu différente.

3° **Rapports avec le nerf facial.** — C'est par ses trois parties : canaux demi-circulaires, vestibule, limaçon, que le labyrinthe tout entier entre en rapport étroit avec le nerf facial et l'aqueduc de Fallope, dans lequel il chemine.

a. *Première portion.* — Canal deux fois coudé, à point de départ dans le fond du conduit auditif interne, au niveau de la fossette faciale (voy. p. 851), cet aqueduc de Fallope s'engage tout d'abord par sa première portion (fig. 761), à peu près perpendiculaire à l'axe du rocher et oblique en avant et en dehors, entre le limaçon et le vestibule, dans ce défilé terminé par la portion la plus élevée de ces deux organes, où il est contre le versant limacien, contre la partie supéro-interne du premier tour de spire du limaçon et très voisin de sa cavité, et, au contraire, séparé du versant vestibulaire par toute la largeur de la fossette vestibulaire supérieure.

b. *Deuxième portion.* — Bientôt recourbé une première fois, et, dès lors, obliquement dirigé en dehors, en bas et en arrière (fig. 762), l'aqueduc de Fallope — sa deuxième portion — longe pour un temps la paroi antérieure du vestibule, atteint bien vite l'am-

poule du canal demi-circulaire externe, qui se place sous la portion antérieure de ce canal et enfin se coude une deuxième fois (fig. 690, 692, 711, 740, 742, 747, 761, 763, 764).

En rapport durant la plus grande partie de ce trajet avec la caisse du tympan, dont le sépare une paroi osseuse mince et parfois déhiscente, disposition particulièrement favorable aux paralysies faciales d'origine otique, l'aqueduc de Fallope, qui aborde la paroi interne de la caisse du tympan un peu en dedans de la fenêtre ovale [1] (fig. 764),

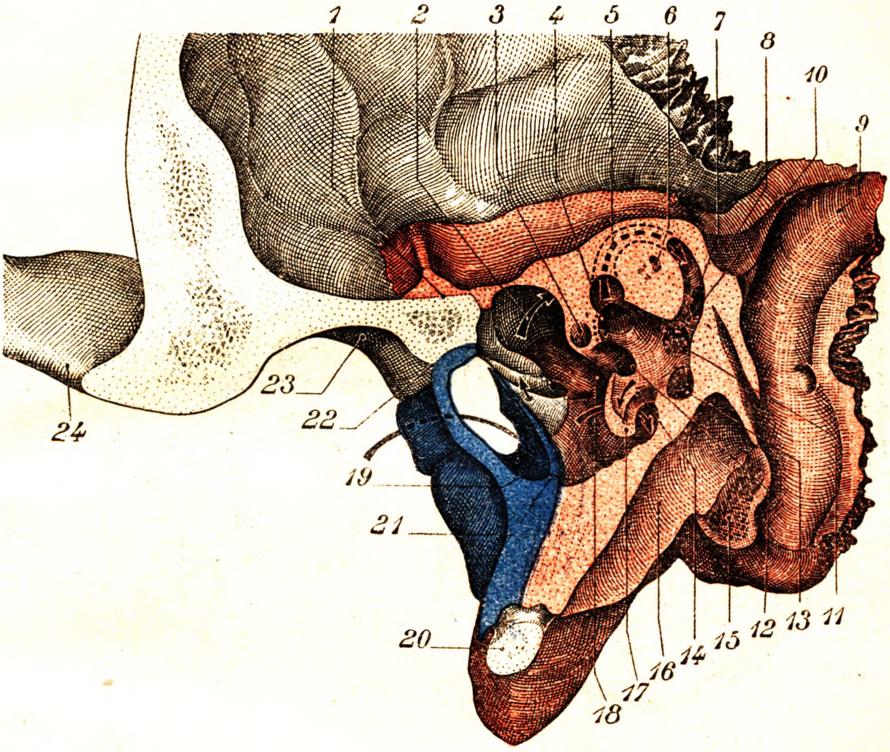


Fig. 763.
Coupe vertico-transversale du rocher, segment postéro-externe de la coupe. Temporal droit (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose*; l'os tympanal, en *bleu*; l'écaille n'est pas colorée.
Vestibule, forme étirée en position droite (type infantile), son segment externe. — 1, suture pétro-squameuse. — 2, attique et flèche se dirigeant vers l'antre. — 3, aqueduc de Fallope ; en arrière, section des conduits de la tache criblée supérieure. — 4, orifice ampullaire du canal demi-circulaire externe ; en avant et en bas, quelques orifices de la partie de la tache criblée supérieure qui lui correspond. — 5, canal demi-circulaire supérieur. — 6, canal pétro-mastoïdien. — 7, orifice par où le canal postérieur s'unit au canal supérieur. — 8, gouttière du sinus pétreux supérieur. — 9, gouttière du sinus latéral. — 10, branche commune aux deux canaux demi-circulaires, supérieur et postérieur. — 11, orifice non ampullaire du canal demi-circulaire externe. — 12, fenêtre ovale. — 13, ampoule du canal demi-circulaire postérieur. — 14, lame spirale secondaire ; flèche s'engageant dans la rampe vestibulaire. — 15, facette jugulaire. — 16, fosse jugulaire. — 17, section du promontoire. — 18, orifice de la pyramide. — 19, suture tympano-pétreuse. — 20, apophyse styloïde sectionnée. — 21, sillon tympanique ; en haut et en arrière de lui, flèche sortant du canal postérieur de la corde du tympan. — 22, suture tympano-squameuse. — 23, cavité glénoïde. — 24, apophyse zygomatique.

se dispose ensuite immédiatement au-dessus de cette fenêtre dont il suit le bord antéro-supérieur. On ne retrouve dans aucun cas cette « hauteur toujours constante » de 3 mil-

1. L'aqueduc de Fallope atteint la paroi labyrinthique de la caisse du tympan au-dessus du conduit du muscle du marteau. Celui-ci, en se portant obliquement en haut et en dehors, se place bien vite, au niveau de son bec de cuiller, en avant de l'aqueduc de Fallope. Cette juxtaposition plus ou moins complète des deux conduits, qui rend la niche de la fenêtre ovale plus profonde en dedans, manque parfois : le bec de cuiller reste, dans ces cas, au-dessous de l'aqueduc de Fallope (fig. 764, Bellocq).

limètres qui existerait suivant Bourguet entre le facial et la fenêtre ovale (Bellocq). Bien plus, la position de l'aqueduc varie, suivant les sujets, par rapport au vestibule.

Bellocq, en effet, décrit, pour cet aqueduc, une *situation basse*, la plus fréquente, et une *situation haute*, plus rare. Dans la première, l'aqueduc de Fallope déborde vers le bas le bord supérieur de la fenêtre ovale, dont il cache ainsi plus ou moins complètement l'ouverture (fig. 763) ; dans la seconde, l'aqueduc de Fallope ne déborde que peu, ou pas du tout, le bord supérieur de cette fenêtre (fig. 730).

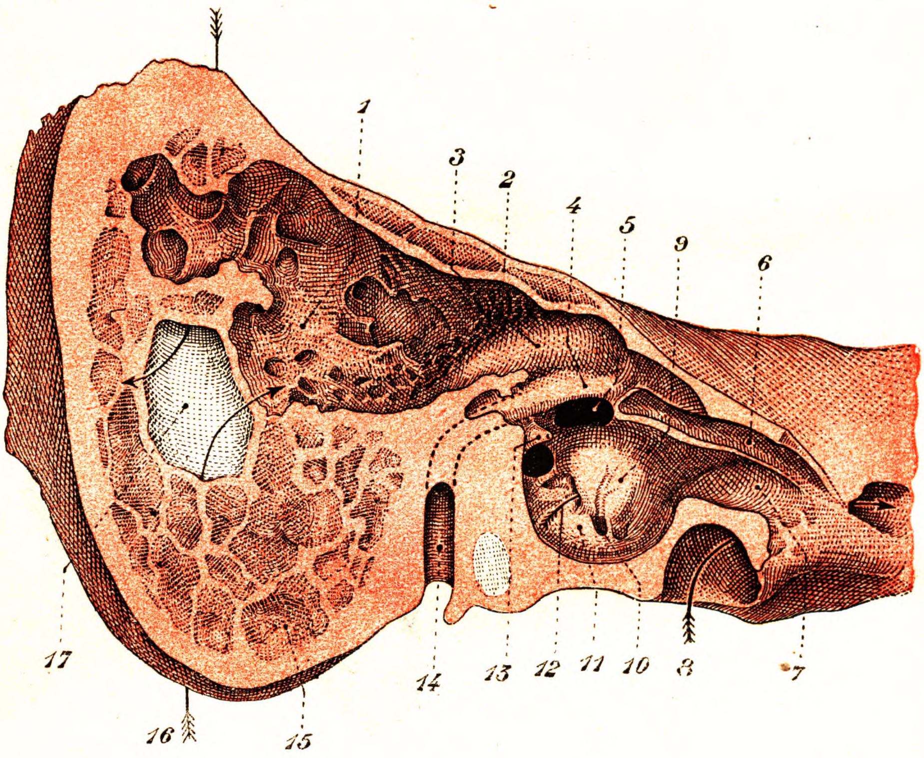


Fig. 764.

Paroi interne de l'oreille moyenne. Temporal droit, coupe longitudinale de l'oreille moyenne. Segment postéro-interne de la même coupe que la figure 664 (deux fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Le rocher est en *rose*.

1, antre pétreux. — 2, section du tegmen tympani et cellules pneumatiques comprises dans son épaisseur. — 3, saillie du canal demi-circulaire externe. — 4, relief de l'aqueduc de Fallope, deuxième portion. — 5, fenêtre ovale. — 6, conduit du muscle du marteau, avec, en arrière et en dehors, le bec de cuiller. — 7, trompe d'Eustache. — 8, canal carotidien. — 9, promontoire et caisse du tympan. — 10, orifice du canal de Jacobson. — 11, saillie du golfe de la jugulaire. — 12, flèche pénétrant dans la niche de la fenêtre ronde. — 13, pyramide ; au-dessous et en dedans, cavité sous-pyramidale. — 14, aqueduc de Fallope, troisième portion. — 15, cellule pneumatique. — 16, flèche pénétrant dans une cellule mastoïdienne et l'antre. — 17, orifice répondant à la partie de la gouttière du sinus latéral enlevée par la coupe et laissée sur le segment opposé de la coupe (fig. 664).

Ces deux positions modifient encore, mais à un moindre degré, les rapports de l'aqueduc de Fallope et du canal demi-circulaire externe. Lorsque cet aqueduc est en situation basse, il est, d'emblée, au-dessous de l'orifice ampullaire du canal demi-circulaire externe, qu'il laisse ainsi à découvert. Lorsqu'il est, au contraire, en situation haute, ce canal est en partie recouvert par lui ; mais comme cet aqueduc, qui ne cache que la moitié inférieure de l'orifice ampullaire et la partie voisine de l'ampoule, se place bien vite au-dessous du canal externe, il en résulte que la presque totalité de l'ampoule et le

reste de la partie antérieure du canal sont largement découverts comme dans le cas de situation basse.

Il découle de ces constatations que la situation haute de l'aqueduc de Fallope intéresse davantage le chirurgien par rapport au vestibule que par rapport au canal demi-circulaire externe. Et c'est en tenant compte de ces données et de la fragilité de l'os compact qui constitue la capsule labyrinthique que BELLOCQ a été conduit à apporter quelques modifications à la technique de la trépanation du labyrinthe.

Au delà de la caisse du tympan, en arrière et en dehors de sa paroi postérieure, l'aqueduc de Fallope, qui répond, mais le plus souvent à distance, à la partie interne du plancher de l'aditus ad antrum et de l'antre (fig. 685), reste toujours sous-jacent à la partie antérieure (ou branche antérieure) du canal demi-circulaire externe (fig. 739 à 742) et ne présente de variations susceptibles d'être mentionnées qu'au niveau de son deuxième et dernier coude qui peut se placer sur la même verticale que le coude du canal demi-circulaire externe, en dedans (fig. 762) ou en dehors de lui (fig. 764).

c. *Troisième portion.* — Cette troisième portion de l'aqueduc de Fallope, qui est en relation avec la paroi postérieure de la caisse du tympan (fig. 665, 689), dont elle est plus ou moins rapprochée, mais au niveau de laquelle elle ne fait aucune saillie, et qui est accompagnée dans une partie de son trajet par le conduit du muscle de l'étrier, placé, le plus souvent, en dedans et en avant d'elle et dont une mince paroi le sépare, cette troisième portion est en rapport de voisinage avec la partie inférieure du canal demi-circulaire postérieur (fig. 689, 762), dont elle croise la direction.

Elle est creusée dans un bloc de tissu compact, le *massif du facial,* d'épaisseur variable et souvent réduite, surtout en arrière et en dehors, où la cavité de l'aqueduc est alors séparée par une faible épaisseur d'os compact du tissu spongieux ou des cellules pneumatiques environnantes. Ce bloc de tissu compact se confond en dedans et en arrière (fig. 665) avec celui du canal demi-circulaire postérieur, à moins que quelques cellules pétreuses ou du tissu spongieux ne les isolent plus ou moins, ou qu'une cavité pyramidale ne s'interpose entre les deux (fig. 741).

Toutes ces dispositions ont leur intérêt ; car, que l'on veuille pratiquer un large évidement de la région mastoïdienne pour aborder le labyrinthe, ou que l'on veuille traiter un foyer d'ostéite qui aura pu intéresser la paroi de l'aqueduc, on aura toujours à penser à ces rapports variables de cette troisième portion de l'aqueduc de Fallope avec les diverses parties qui l'entourent.

4° **Rapports avec le cerveau, le cervelet, les méninges. Rapports avec le sinus pétreux supérieur et le golfe de la veine jugulaire interne.** — Le labyrinthe, par les canaux demi-circulaires supérieur et postérieur, peut devenir très voisin du cerveau et du cervelet, des méninges et du sinus pétreux supérieur qui chemine dans la dure-mère. C'est d'abord par le canal demi-circulaire supérieur qui, se plaçant le plus souvent par sa convexité dans le voisinage immédiat de la fosse cérébrale moyenne, mais sans pour cela y déterminer la saillie de l'eminentia arcuata (BELLOCQ), n'est parfois séparé des méninges que par une paroi extrêmement mince, et n'affecte que plus rarement des rapports aussi intimes avec le sinus pétreux supérieur (fig. 763). — 2° C'est ensuite par le canal demi-circulaire postérieur qui, dans la plupart des cas, oblique en bas et en avant (fig. 740), peut être ainsi, dans sa partie supérieure, très voisin de la paroi postéro-supérieure, c'est-à-dire cérébelleuse du rocher, qu'il peut même parfois soulever. Comme le canal demi-circulaire supérieur, mais plus rarement que lui, il peut aussi être tout proche du sinus pétreux supérieur.

Enfin, par le vestibule, par sa partie postéro-inférieure (fig. 730, 763), le labyrinthe

est encore, et dans quelques cas seulement, très près du golfe de la veine jugulaire interne, dont le sépare alors une mince paroi.

On comprend toute l'importance de pareils rapports, qui expliquerait tout ensemble certaines propagations des infections du labyrinthe et les dangers que comporte la trépanation de cette région délicate et entourée d'organes particulièrement dangereux.

5º **Développement.** — La capsule labyrinthique, d'abord fibreuse, puis cartilagineuse, ne commence à s'ossifier qu'à la fin du quatrième mois de la vie fœtale. Il apparaît alors une série de points d'ossification, que montre bien la figure 765. Le premier point est celui du promontoire (fig. 765, 6). Au-dessus de la fenêtre ovale apparaît un

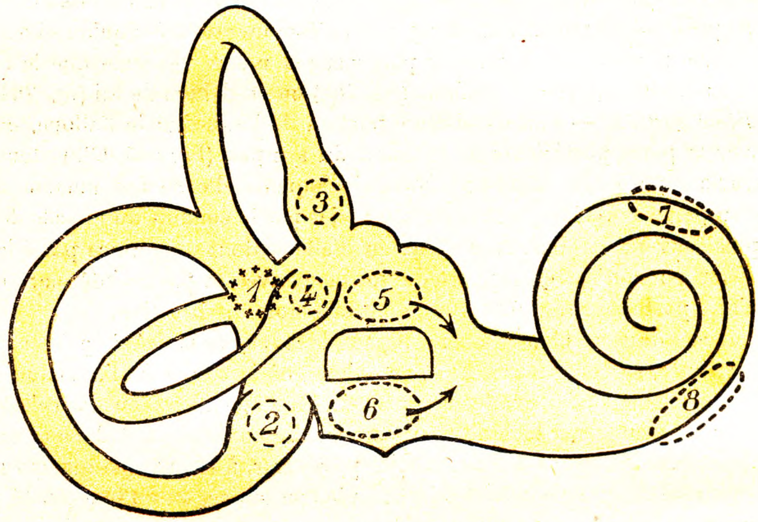


Fig. 765.

Les points d'ossification de la capsule osseuse de l'oreille interne (Claoué).

1, point d'ossification de la branche commune. — 2, de l'ampoule postérieure. — 3, de l'ampoule supérieure. — 4, de l'ampoule externe. — 5, du facial. — 6, du promontoire. — 7, de la partie supérieure du limaçon. — 8, de la partie inférieure du limaçon. — Les flèches indiquent que les deux points d'ossification, promontoire (6) et facial (5), tendent à converger l'un vers l'autre en avant de la fenêtre ovale.

autre centre qui répond à l'aqueduc de Fallope. Ces deux points marchent à la rencontre l'un de l'autre et se réunissent en avant de la fenêtre ovale. L'édification de la capsule labyrinthique osseuse se complète par l'apparition de points d'ossification qui se localisent au niveau de la branche commune et des ampoules des canaux semi-circulaires (fig. 765, 1, 2, 3 et 4). Enfin, deux points d'ossification apparaissent dans les régions répondant aux parties supérieure et inférieure du limaçon (7 et 8). La fusion de tous ces points est accomplie vers la fin du sixième mois (Claoué).

Lorsque la capsule osseuse d'origine enchondrale est constituée, il s'édifie ensuite une couche de revêtement d'origine périostique, mais de texture spongieuse. Cette couche (d'après Claoué qui l'a bien étudiée) est facile à différencier de la capsule osseuse dans les stades fœtaux ; au contraire, elle se densifie chez l'adulte ; il devient alors impossible de la séparer et de la différencier de la capsule d'origine cartilagineuse. C'est dans cette couche spongieuse que se développent parfois des cellules qui pneumatisent ainsi plus ou moins complètement le labyrinthe osseux. Ces cellules s'isolent parfois en groupes spéciaux et l'on peut distinguer : un *groupe sous-labyrinthique*, situé sous le limaçon et répondant à l'espace compris entre le dôme jugulaire et le canal carotidien ; un *groupe*

sus-labyrinthique, situé au-dessus du limaçon et répondant à la partie supérieure du rocher ; un *groupe rétro-labyrinthique* (Siebenmann, Mouret) développé entre le sinus latéral en dehors et en bas, le bord supérieur du rocher en haut, l'orifice de l'aqueduc du vestibule en dedans. Ces cellules acquièrent une importance pathologique considérable dans la propagation des mastoïdites à l'oreille interne.

6° **Changements qui se produisent au niveau du labyrinthe osseux au cours de la croissance.** — Le labyrinthe osseux de l'homme adulte n'est pas, d'après Bellocq, un labyrinthe infantile agrandi. Ses dimensions sont, au contraire, réduites ou tout au plus égales à celles qu'il possède à la naissance ; sa forme et son orientation sont aussi d'ailleurs le plus souvent modifiées. Cet auteur a ainsi montré : 1° que le *vestibule* raccourcit normalement sa longueur et diminue ainsi son volume ; qu'il peut changer de forme, c'est-à-dire passer de la *forme étirée*, forme constante du nouveau-né, à la *forme rectangulaire* (voy. p. 830), propre à l'adulte ; qu'il bascule souvent en arrière, pour donner un vestibule en position oblique (voy. p. 831), alors qu'à la naissance il est toujours en position droite, se relève dans le plan vertical parallèle à l'axe du rocher, ce qui veut dire que sa face externe, orientée en dehors et en bas (voy. p. 830), regarde davantage en bas chez le nouveau-né, et enfin tourne sa face antérieure plus en dehors ; — 2° que les *canaux demi-circulaires* réduisent leur calibre, se détordent et peuvent modifier leur orientation par rapport aux trois plans perpendiculaires de l'espace : *a*. le *canal demi-circulaire supérieur*, toujours vertical chez le nouveau-né, est chez l'adulte vertical ou oblique ; *b*. le *canal demi-circulaire postérieur*, toujours oblique en bas et en avant chez le nouveau-né, se présente chez l'adulte avec une obliquité semblable ou avec une obliquité plus marquée alors associée à des vestibules en position oblique, ou enfin en position verticale ; *c*. le *canal demi-circulaire externe*, chez le nouveau-né toujours oblique en bas et en arrière et normalement incliné en bas et en dehors, peut garder chez l'adulte cette même orientation (voy. p. 837) ou être franchement plus oblique en bas et en arrière (voy. p. 837) et alors correspondre à des vestibules, eux aussi en position oblique, c'est-à-dire ayant basculé en arrière comme le labyrinthe tout entier, ou enfin être horizontal (voy. p. 837) ; — 3° que le *limaçon* diminue aussi son volume, se modifie souvent au niveau de son sommet et change encore sa position et son orientation, car il s'abaisse, dirige sa pointe plus en dehors et souvent la relève.

Pour Bellocq, tous ces changements résultent : 1° de *modifications locales* dues à un remaniement local de chacune des ces cavités, et remaniement particulièrement intéressant au niveau des canaux demi-circulaires, puisqu'il met ou tend à mettre ces canaux en coïncidence avec les plans de l'espace auxquels ils correspondent (contribuant à maintenir le canal demi-circulaire supérieur dans le plan vertical, et faisant un canal demi-circulaire postérieur vertical et un canal demi-circulaire externe horizontal) ; 2° de *mouvements d'ensemble* de tout le labyrinthe suivant les trois plans perpendiculaires de l'espace : *a*. mouvement de renversement, amenant le vestibule en position oblique, accentuant l'obliquité des canaux demi-circulaires postérieur et externe, et relevant l'axe du limaçon ; *b*. mouvement de bascule par lequel l'ensemble des canaux demi-circulaires s'élève, le limaçon s'abaisse et le vestibule se redresse de dehors en dedans ; *c*. mouvement de rotation qui porte le limaçon en avant, les canaux demi-circulaires en arrière, et tous mouvements directement ou indirectement influencés par le cerveau, qui règle ainsi chez l'homme la mise en place définitive de l'oreille interne osseuse.

7° **Vascularisation du labyrinthe osseux.** — Nous verrons plus loin à propos du labyrinthe membraneux que la circulation intralabyrinthique est assurée uniquement par l'artère auditive interne et que les vaisseaux de cette artère sont *terminaux*. La

circulation de la capsule ou extralabyrinthique (fig. 766) est assurée par deux sources ou hiles (CLAOUÉ) ; le *hile suprapétreux*, fourni par la branche suprapétreuse de la méningée moyenne ; le *hile tympanique* fourni par les artères de la caisse (stylo-mastoïdienne, tympanique, branches de la carotide interne et de la pharyngienne).

On peut analyser de façon plus précise encore la disposition vasculaire de la capsule, et, avec CLAOUÉ, nous distinguerons quatre groupes vasculaires schématisés dans la figure 766. Ce sont :

a. *Le groupe vasculaire du limaçon.* — Ce groupe provient du canal carotidien. Il est constitué par des vaisseaux qui pénètrent à la partie antérieure du limaçon. Un autre faisceau vasculaire irrigue la paroi inférieure du conduit auditif interne.

b. *Groupe des fenêtres.* — A ce niveau (fig. 766, 2 et 3) arrivent des vaisseaux qui

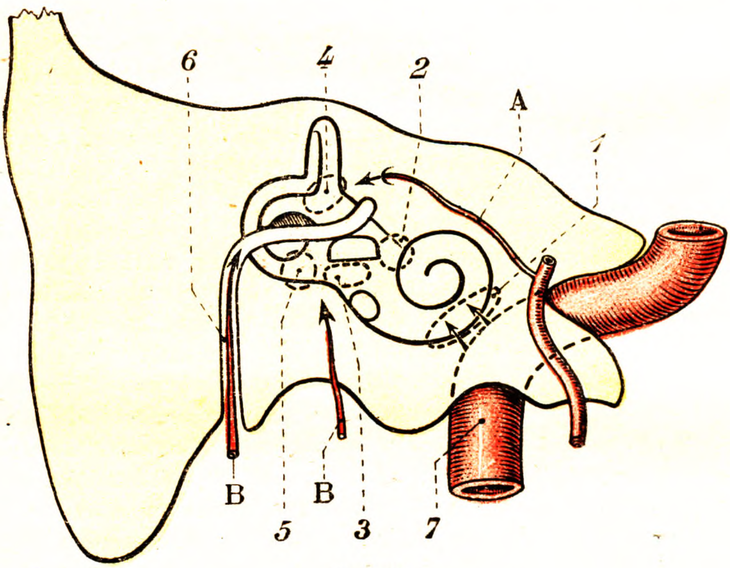


Fig. 766.

Oreille interne (d'après CLAOUÉ).

Vascularisation de la capsule: A, hile suprapétreux (méningée moyenne). — B, hile tympanique (stylo-mastoïdienne, tympanique). — 1, groupe vasculaire de la partie antéro-inférieure du limaçon. — 2 et 3, groupe des fenêtres — 4 et 5, groupe des ampoules.

s'étalent, d'une part, entre le promontoire et la fenêtre ronde, d'autre part, en avant de la fenêtre ovale : ces derniers proviennent des vaisseaux qui accompagnent le nerf pétreux superficiel (WITTMACK).

c. *Groupe des ampoules* (fig. 766, 4 et 5). — Les vaisseaux de l'ampoule du canal semi-circulaire supérieur, de l'ampoule et du canal semi-circulaire externe proviennent de la dure-mère qui tapisse la face antéro-supérieure du rocher. Ceux qui vont à l'ampoule postérieure proviennent du plancher de la caisse.

d. *Groupe de la face postérieure de la pyramide, au-dessous de la branche commune.* — Les vaisseaux de ce groupe proviennent de la dure-mère qui tapisse la face postérieure endocranienne du rocher.

Cette circulation extralabyrinthique est en général indépendante de la circulation intralabyrinthique. Il y a cependant, au cours du développement, des déhiscences d'ossification de la capsule où persistent du tissu conjonctif et des vaisseaux. Mais on peut dire cependant que la propagation des infections se fait beaucoup plus par ostéite de

voisinage que par communication vasculaire entre la capsule labyrinthique et les régions voisines.

§ 2. — Labyrinthe membraneux

Les différentes cavités, vestibule, canaux demi-circulaires et limaçon, que nous venons de décrire dans le paragraphe précédent, sont tapissées dans toute leur étendue par une mince membrane conjonctive, véritable *périoste*, qui se continue, d'une part, avec la dure-mère par l'aqueduc du vestibule, d'autre part, avec le périoste exocranien par l'aqueduc du limaçon. Elles renferment, en outre, à leur intérieur, un système de poches membraneuses, de forme et de dimensions fort diverses, sur lesquelles viennent se perdre les filets terminaux de l'auditif et dont l'ensemble constitue le *labyrinthe membraneux*. Ces formations molles de l'oreille interne ont une disposition différente suivant les régions où on les examine et doivent être étudiées séparément : 1° dans le vestibule, c'est le *vestibule membraneux* ; 2° dans les canaux demi-circulaires, ce sont les *canaux demi-circulaires membraneux* ; 3° dans le limaçon, c'est le *limaçon membraneux*.

A. — Vestibule membraneux.

On donne le nom de *vestibule membraneux* aux parties molles qui, à l'état frais, se trouvent contenues dans le vestibule osseux.

1° **Conformation extérieure.** — Le vestibule membraneux se compose essentiellement de deux vésicules : l'une, supérieure, appelée *utricule* ; l'autre, inférieure, désignée sous le nom de *saccule*. Il comprend, en outre, la *portion initiale du canal cochléaire* et le *canal endolymphatique*.

A. Utricule. — L'utricule (fig. 767, 1) occupe la partie supérieure du vestibule. Il a la forme d'une petite vésicule, allongée d'avant en arrière et aplatie dans le sens transversal : sa longueur mesure 3 ou 4 millimètres ; sa largeur et sa hauteur, 2 millimètres seulement. — Sa face *interne* répond à la fossette semi-ovoïde et lui adhère intimement. — Sa *face externe* regarde la base de l'étrier.

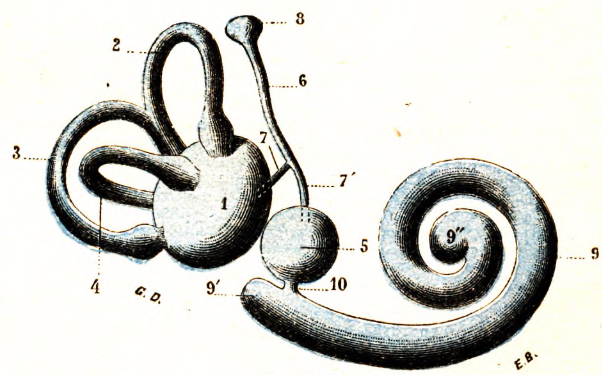


Fig. 767.

Labyrinthe membraneux du côté droit, vu par sa face externe.

1, utricule. — 2, canal demi-circulaire supérieur. — 3, canal demi-circulaire postérieur. — 4, canal demi-circulaire externe. — 5, saccule. — 6, canal endolymphatique, avec : 7 et 7′, ses rameaux d'origine ; 8, son cul-de-sac terminal. — 9, canal cochléaire, avec : 9′, son cul-de-sac initial ou vestibulaire ; 9″, son cul-de-sac terminal. — 10, canalis reuniens de Hensen.

Mais elle n'arrive jamais à son contact : entre l'étrier et l'utricule se trouve un intervalle de 2 millimètres environ.

Par sa surface extérieure, l'utricule est relié au périoste vestibulaire par des tractus fibreux ou conjonctifs, qui le maintiennent en position et lui amènent ses vaisseaux. Sa surface intérieure est partout régulière et lisse, excepté en dedans, au niveau du point où elle répond à la fossette semi-ovoïde. Sur ce point, en effet, se dresse une petite saillie

ovoïde, de coloration blanchâtre, mesurant 3 millimètres de longueur sur $1^{mm},5$ de hauteur : c'est la *tache acoustique de l'utricule* (fig. 768, 7). A cette tache aboutissent, comme nous le verrons plus tard, les divisions du nerf utriculaire.

Sur cette même surface intérieure de l'utricule, nous rencontrons cinq orifices, tous les cinq arrondis ou ovalaires. Ce sont les orifices, ampullaires et non ampullaires, des canaux demi-circulaires membraneux. Ils présentent sur les parois de l'utricule (fig. 767 et 768) la même situation respective que les orifices des canaux demi-circulaires osseux sur les parois du vestibule.

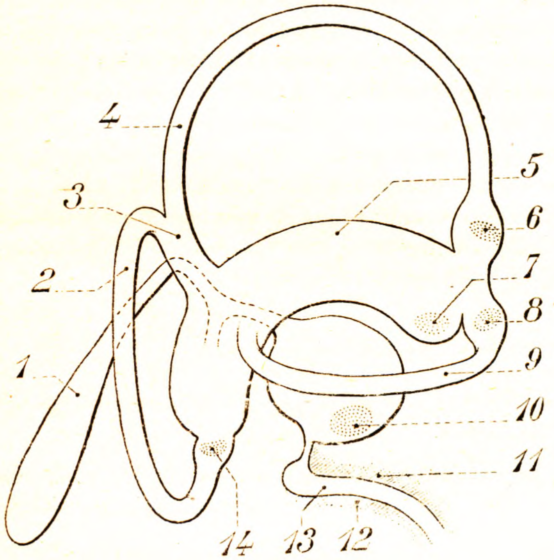


Fig. 768.

Vue d'ensemble schématique du labyrinthe statique membraneux, côté droit (environ six fois gr. nat.) (d'après Ph. Bellocq).

Ce labyrinthe membraneux est vu de dehors en dedans comme la paroi interne du vestibule (fig. 734), sur laquelle on peut le supposer appliqué. — 1, sac endolymphatique. — 2, canal demi-circulaire postérieur. — 3, branche commune aux canaux supérieur et postérieur. — 4, canal demi-circulaire supérieur. — 5, utricule. — 6, crête acoustique du canal supérieur. — 7, tache acoustique de l'utricule. — 8, crête acoustique du canal externe. — 9, canal demi-circulaire externe. — 10, tache auditive du saccule. — 11, lame spirale principale. — 12, lame spirale secondaire. — 13, canal cochléaire. — 14, crête acoustique du canal postérieur.

B. Saccule. — Le saccule (fig. 767, 5) est situé au-dessous de l'utricule, dans la partie la plus déclive de la cavité vestibulaire. Il a une forme régulièrement arrondie et mesure, en moyenne, 2 millimètres de diamètre : il est, par conséquent, beaucoup plus petit que l'utricule.

Il répond : 1° *en haut*, à la paroi inférieure de l'utricule, qui lui adhère d'une façon intime ; 2° *en bas*, au plancher du vestibule et plus particulièrement à la portion initiale de la lame spirale (p. 848) ; 3° *en dehors*, à la paroi externe du vestibule, dont il est séparé par un intervalle d'un millimètre et demi ; 4° *en dedans*, à la fossette hémisphérique, à laquelle il est faiblement uni (Rudinger) par un tissu conjonctif lâche, renfermant dans son épaisseur, pour certaines espèces animales tout au moins, un nombre plus ou moins considérable de cellules pigmentaires.

Comme l'utricule, le saccule est uni au périoste vestibulaire par des travées fibreuses plus ou moins vasculaires. Comme l'utricule encore, il nous présente à sa partie interne, juste au niveau du point où il répond à la fossette hémisphérique, une petite saillie blanchâtre (fig. 768, 10) : c'est la *tache acoustique du saccule*. Elle mesure environ 2 millimètres de longueur sur 1 millimètre et demi de hauteur et correspond à la terminaison du nerf sacculaire.

C. Portion initiale du canal cochléaire. — Le canal cochléaire, partie essentielle du limaçon, commence dans le vestibule par une extrémité fermée en cul-de-sac (fig. 768, 9), laquelle repose dans la *fossette cochléaire* de Reichert (p. 834). De là il se dirige en avant, passe sur la fente vestibulo-tympanique, qu'il ferme, et s'engage ensuite dans les différents tours du limaçon, où pour le moment nous n'avons pas à le suivre.

Cette portion initiale du canal cochléaire est couchée sur le plancher du vestibule,

immédiatement au-dessous du saccule. Elle se trouve reliée à cette dernière cavité par un petit canal vertical (fig. 767, 10), qui a été découvert par HENSEN et qu'on appelle indistinctement *canalis reuniens* de HENSEN ou, tout simplement, *canal de Hensen.*

Le canalis reuniens se présente chez l'homme avec des proportions fort réduites. Cette communication du canal cochléaire avec le saccule est beaucoup plus large chez les vertébrés inférieurs. Chez certains d'entre eux, le canal cochléaire, encore rudimentaire, apparaît manifestement comme une dépendance ou même comme un simple diverticulum du saccule.

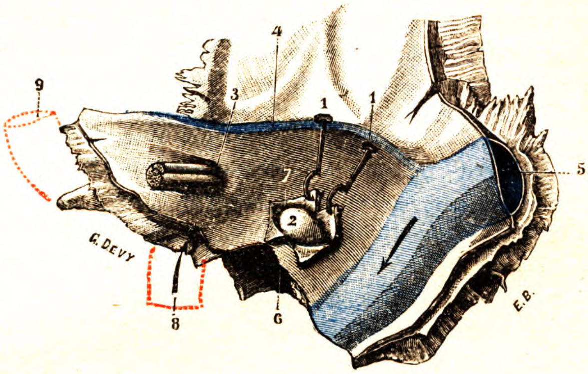


Fig. 769.

Face postéro-supérieure du rocher pour montrer le cul-de-sac endolymphatique.

1, dure-mère érignée pour montrer : 2, le cul-de-sac endolymphatique. — 3, conduit auditif interne, avec les trois nerfs qui s'y engagent. — 4, sinus pétreux supérieur. — 5, sinus latéral. — 6, bord postérieur du rocher. — 7, aqueduc du vestibule. — 8, aqueduc du limaçon. — 9, carotide interne.

D. CANAL ENDOLYMPHATIQUE. — Il résulte de la description qui précède : 1° d'une part, que les trois canaux demi-circulaires se jettent dans l'utricule ; 2° d'autre part, que le canal cochléaire est relié au saccule par le canalis reuniens. Les parties molles de l'oreille interne pourraient donc, ce semble, être ramenées à deux systèmes, l'*utricule* et le *saccule*, ayant chacun leurs dépendances : l'utricule ayant comme dépendances les canaux demi-circulaires ; le saccule, le canal cochléaire.

Pendant longtemps on a cru que ces deux vésicules, *utricule* et *saccule*, étaient complètement indépendantes l'une de l'autre, quoique très rapprochées. Il est universellement admis aujourd'hui, grâce aux recherches de BŒTTCHER et HASSE, que cette indépendance n'existe pas et que les deux vésicules en question communiquent ensemble par l'intermédiaire d'un canal longtemps méconnu, qui est constitué de la façon suivante (fig. 767) : de la face interne de l'utricule part un petit canal, qui se dirige en haut et en arrière (7) ; la face interne du saccule, à son tour, donne naissance à un canal analogue (7′), qui suit la même direction. Ces deux canaux, marchant à la rencontre l'un de l'autre, ne tardent pas à se rencontrer et à se réunir : ils forment ainsi un canal unique, auquel HASSE a donné le nom de *canal endo-lymphatique.*

Ainsi constitué, le canal endo-lymphatique s'engage dans l'aqueduc du vestibule (p. 850), le parcourt dans toute son étendue et vient se terminer à la face postérieure du rocher, en formant au-dessous de la dure-mère (fig. 769, 2) un petit renflement en cul-de-sac, le *cul-de-sac endolymphatique.* D'après RUDINGER, ce cul-de-sac donnerait naissance, sur plusieurs points de sa surface extérieure, à un système de petits canaux, qui pénétreraient ensuite dans la dure-mère et qui, pour lui, doivent être considérés comme des canaux d'écoulement de l'endolymphe (*Abflusskanäle*) dans les espaces lymphatiques des méninges.

Le conduit endolymphatique, tel que nous venons de le décrire chez l'homme, est une formation rudimentaire. Il est, en effet, beaucoup plus développé chez les vertébrés inférieurs. Chez un grand nombre de reptiles, son extrémité terminale est située immédiatement au-dessous de la paroi du crâne, au niveau de la suture pariéto-occipitale. Chez les

sélaciens, il va plus loin encore : il sort du crâne, gagne la région occipitale et entre en relation par conséquent avec le milieu ambiant, c'est-à-dire l'eau de mer (WIEDERSHEIM).

2° **Structure.** — Au point de vue de leur structure, les diverses parties constituantes du vestibule membraneux et, en particulier, l'utricule et le saccule comprennent deux tuniques concentriques, qui sont, en allant de dehors en dedans : une *tunique conjonctive* et une *couche épithéliale.*

La *tunique conjonctive* comprend deux couches : l'une *périostique*, l'autre *fibreuse*, plus interne, qui représente le derme de la muqueuse.

L'*épithélium* se compose sur la plus grande partie du vestibule membraneux d'un seul plan de cellules, plus larges que hautes, cellules basales, sans spécialisation aucune. Sur les points, au contraire, où doit s'exercer la fonction auditive, il présente un développement tout particulier, et nous pouvons y distinguer trois sortes de cellules :

1° Des *cellules basales* reposant sur la membrane basale ou limitante externe de la tunique conjonctive ;

2° Des *cellules de soutien*, cellules fusiformes, munies de deux prolongements : l'un, dirigé en dehors, s'appuyant sur la limitante externe, l'autre, dirigé en dedans, venant se confondre avec la limitante interne qui limite la couche des cellules suivantes ;

3° Des *cellules sensorielles* encore appelées *cellules ciliées.* Elles ont la forme d'un dé à coudre (RANVIER), c'est-à-dire d'un petit cylindre. Leur *extrémité supérieure*, plane, répond à la surface libre de l'épithélium. Elles portent un cil volumineux et très long (d'où leur nom) ; leur extrémité inférieure est arrondie ; elles reposent dans les intervalles que ménagent entre elles les cellules de soutien.



Fig. 770.
Otolithes (d'après GRUBER).

3° **Poussière auditive.** — On trouve enfin dans l'utricule et le saccule, ainsi que dans les ampoules des canaux demi-circulaires, des cristaux de carbonate de chaux (fig. 770), que l'on désigne sous le nom de *poussière auditive* ou *d'otoconie* (BRESCHET) : ils siègent de préférence au niveau des taches et des crêtes acoustiques.

Ces cristaux appartiennent au système rhombique. Mais leur cristallisation est assez imparfaite. Leurs arêtes sont légèrement mousses, leurs facettes un peu courbes et irrégulières, ce qui est peut-être dû à la petite quantité de matière organique qu'ils renferment. Chez les vertébrés inférieurs, les cristaux calcaires du vestibule, au lieu de se présenter comme chez l'homme à l'état de sable fin ou de poussière, s'agrègent entre eux de manière à former des concrétions plus ou moins considérables. Les poissons osseux possèdent à cet égard de véritables pierres, les *pierres auditives* ou *otolithes*.

B. — CANAUX DEMI-CIRCULAIRES MEMBRANEUX.

On désigne sous le nom de *canaux demi-circulaires membraneux* l'ensemble des parties molles que renferment, à l'état frais, les canaux demi-circulaires osseux.

Conformation extérieure. — Les canaux demi-circulaires membraneux occupent l'intérieur des canaux demi-circulaires osseux et, bien qu'ils ne les remplissent qu'incomplètement, ils ont la même direction, la même longueur, la même configuration que ces derniers. Ils sont au nombre de trois et se distinguent, comme les canaux osseux, en *supérieur*, *postérieur* et *externe.*

Le calibre du canal membraneux représente le quart environ de celui du canal osseux correspondant. De plus, le canal membraneux n'occupe pas exactement le centre du

canal osseux : il se dispose, par rapport à ce dernier, d'une façon excentrique (RUDINGER), c'est-à-dire qu'il longe la paroi extérieure ou convexe du canal demi-circulaire. Une couche de tissu conjonctif l'unit intimement à cette paroi.

D'autre part, comme l'utricule et le saccule, il est relié aux autres parois du canal osseux par un système de travées fibreuses, affectant, tantôt l'aspect de simples filaments, tantôt l'aspect de véritables membranes. Quoi qu'il en soit de leur forme et de leurs dimensions, ces travées s'entre-croisent les unes avec les autres et, quand elles sont assez développées, cloisonnent de la façon la plus irrégulière l'espace compris entre le canal contenant et le canal contenu. Elles forment ainsi une espèce de tissu aréolaire (fig. 771, 9), reliquat de cette substance gélatineuse qui, chez le fœtus, entoure les canaux demi-circulaires membraneux.

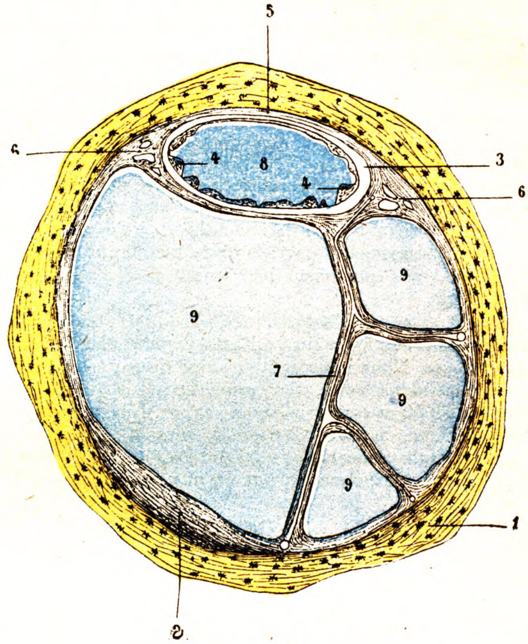


Fig. 771.

Coupe transversale d'un canal demi-circulaire de l'homme (d'après RUDINGER).

1, canal demi-circulaire osseux. — 2, périoste. — 3, canal demi-circulaire membraneux, avec: 4, les villosités de la surface interne. — 5, tissu conjonctif, unissant le canal demi-circulaire membraneux au périoste. — 6, 6, travées fibreuses unissant au périoste la partie libre du canal membraneux. — 7, vaisseaux. — 8, espace endolymphatique. — 9, 9, espace périlymphatique.

Les canaux demi-circulaires membraneux présentent chacun deux extrémités, l'une *ampullaire*, l'autre *non ampullaire*. Nous avons dit plus haut qu'ils s'ouvrent dans le saccule par cinq orifices, dont deux répondent aux extrémités non ampullaires, les trois autres aux extrémités ampullaires (fig. 767). La forme de ces orifices n'est pas exactement la même pour tous ; les deux orifices non ampullaires sont ordinairement arrondis ; des trois orifices ampullaires, celui qui termine le canal demi-circulaire postérieur est également arrondi; les deux autres, ceux qui répondent au canal externe et au canal supérieur, sont elliptiques.

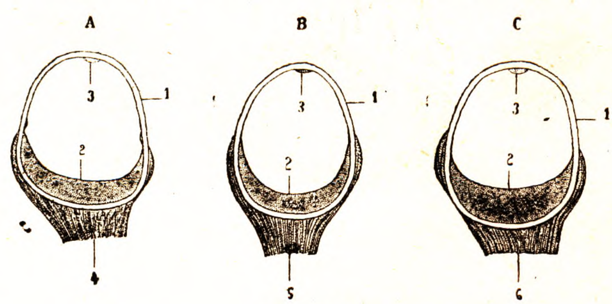


Fig. 772.

Les crêtes acoustiques, vues sur des coupes verticales des ampoules (d'après RETZIUS).

A, canal demi-circulaire supérieur. — B, canal demi-circulaire externe. — C, canal demi-circulaire postérieur. — 1, coupe de l'ampoule membraneuse. — 2, crête acoustique. — 3, raphé. — 4, nerf ampullaire supérieur. — 5, nerf ampullaire externe. — 6, nerf ampullaire postérieur.

Chacune des ampoules des canaux demi-circulaires membraneux nous présente à sa partie interne un petit repli transversal qui se traduit extérieurement par un *sillon*, intérieurement par une *saillie* : ces saillies

(fig. 772, 2) ont reçu le nom de *crêtes acoustiques*. Elles ont une forme semi-lunaire, se disposent perpendiculairement à l'axe des ampoules et se distinguent de la zone ambiante par une coloration blanc jaunâtre. Comme les taches acoustiques, avec lesquelles elles présentent la plus grande analogie, les crêtes précitées répondent aux divisions terminales de l'auditif (voy. plus loin).

Constitution anatomique. — La constitution anatomique des canaux demi-circulaires membraneux est absolument identique à celle de l'utricule et du saccule, sauf que la limitante externe ou membrane basale, au lieu d'être lisse et plane comme dans ces dernières cavités, présente une série de petits relèvements papilliformes qui ont tantôt la forme de *crêtes*, tantôt, leur sommet étant plus large que leur base, la forme de *massues* (fig. 771, 4). Il est à remarquer que ces saillies disparaissent au niveau de la partie adhérente des canaux demi-circulaires membraneux. Elles sont dues à des épaississements partiels de la membrane fibreuse propre qui répond au derme muqueux. Ces papilles, quels que soient leur forme et leur développement, sont toujours revêtues par la couche épithéliale.

Quant aux crêtes acoustiques, elles présentent, elles aussi, la même constitution anatomique que les taches acoustiques du vestibule membraneux, et nous ne saurions y revenir ici sans tomber dans des redi es. Nous nous contenterons de rappeler qu'elles nous présentent trois ordres de cellules : 1° des *cellules basales*, ainsi appelées parce qu'elles reposent directement sur la membrane basale ; 2° des *cellules de soutien*, chacune avec un corps fusiforme et deux prolongements, l'un central, l'autre périphérique, ce dernier venant se confondre avec la cuticule épithéliale ; 3° des *cellules ciliées*, véritables cellules sensorielles surmontées du côté de leur extrémité libre par un cil volumineux et très long ou, plus exactement, par un pinceau de fils très fins adossés l'un à l'autre.

C. — Limaçon membraneux, canal cochléaire.

Abstraction faite du périoste qui revêt régulièrement les deux rampes et la lame spirale, périoste que nous avons signalé une fois pour toutes, le limaçon membraneux est représenté, chez l'homme et chez les vertébrés supérieurs, par un long canal qui se développe en spirale dans le limaçon osseux et que l'on désigne sous le nom de *canal cochléaire*. Ce canal, comme nous l'avons déjà vu, prend naissance sur le plancher du vestibule par une extrémité fermée en cul-de-sac (fig. 767, 9′) et communique à ce niveau, grâce au *canalis reuniens* de Hensen, avec le saccule qui est placé immédiatement au-dessus de lui. Du plancher vestibulaire, il s'engage dans le tube osseux formé par la lame des contours (p. 848) et le parcourt dans toute son étendue : il décrit, comme lui, près de trois tours de spire

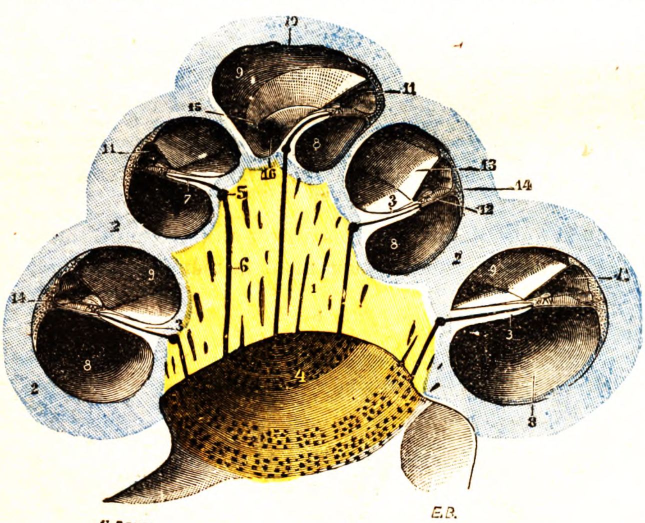


Fig. 773.

Coupe transversale du limaçon osseux et membraneux pour montrer le canal cochléaire et les deux rampes vestibulaire et tympanique (*demi-schématique*).

1, columelle — 2, 2, lame des contours. — 3, lame spirale osseuse. — 4, crible spiroïde du limaçon. — 5, canal de Rosenthal. — 6, 7, canaux afférents et efférents de ce canal. — 8, rampe tympanique. — 9, rampe vestibulaire. — 10, coupole. — 11, canal cochléaire. — 12, membrane basilaire, soutenant l'organe de Corti. — 13, membrane de Reissner. — 14, ligament spiral. — 15, cul-de-sac terminal du canal cochléaire. — 16, hélicotréma.

et vient se terminer au-desssous de la coupole par une extrémité qui, comme l'extrémité vestibulaire, est fermée par un cul-de-sac (fig. 767, 9″).

Dans ce trajet, le canal cochléaire se dispose le long du bord externe ou bord libre de la lame spirale. Il continue ce bord jusqu'à la paroi externe de la lame des contours et, du même coup, il intercepte toute communication latérale entre la rampe tympanique et la rampe vestibulaire. Il complète ainsi, on le voit, la cloison osseuse que forme la lame spirale, d'où les noms de *portion membraneuse de la lame spirale*, *de lame spirale membraneuse* sous lesquels les anciens anatomistes désignaient le limaçon membraneux.

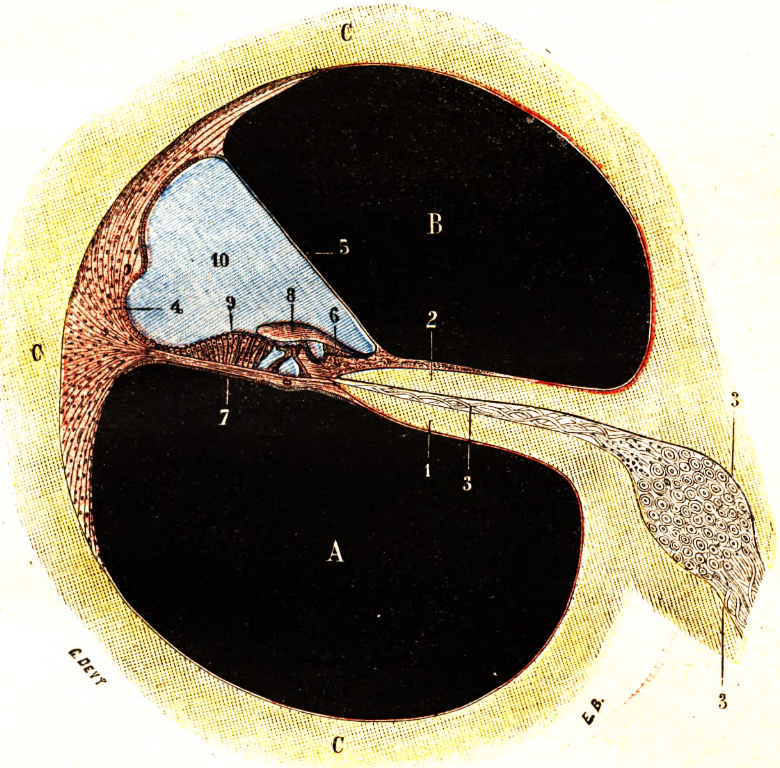


Fig. 774.

Coupe transversale du limaçon au niveau du deuxième tour.

A, rampe tympanique. — B, rampe vestibulaire. — C, lame des contours. — D, columelle.

1, lamelle postérieure de la lame spirale osseuse. — 2, sa lamelle antérieure. — 3, nerf cochléen, avec : 3′, ganglion spiral de Corti, contenu dans le canal de Rosenthal. — 4, ligament spiral. — 5, membrane de Reissner. — 6, bandelette sillonnée. — 7, membrane basilaire. — 8, membrana tectoria ou membrane de Corti. — 9, organe de Corti. — 10, canal cochléaire (*en bleu*).

Vu en coupe transversale (fig. 773, 11), notre canal cochléaire revêt la forme d'un conduit prismatique triangulaire, dont le sommet repose sur la lame spirale et dont la base, dirigée en sens opposé, répond à la paroi externe de la lame des contours. Il nous présente, par conséquent, trois faces : une *face externe*, qui n'est autre que sa base et qui est formée par un épaississement périostique connu sous le nom de *ligament spiral* ; une *face antérieure*, qui regarde la rampe vestibulaire et que l'on désigne sous le nom de *membrane de Reissner* ; une *face postérieure*, qui répond à la rampe tympanique et qui constitue la *membrane basilaire*.

Au point de vue de sa constitution anatomique, le canal cochléaire est fort complexe.

Il comprend les parties suivantes, que nous étudierons séparément au double point de vue morphologique et structural : 1° le *ligament spiral*, simple épaississement du périoste qui forme sa paroi externe ; 2° la *bandelette sillonnée*, autre épaississement du périoste qui est situé sur la face antérieure de la lame spirale ; 3° la *membrane de Reissner*, qui forme sa paroi antérieure ou vestibulaire ; 4° la *membrane basilaire*, qui constitue sa paroi postérieure ou tympanique ; 5° une *couche épithéliale*, qui revêt sans discontinuité sa surface intérieure ; 6° enfin, l'*organe de Corti*, qui n'est qu'une dépendance de ce revêtement épithélial. Nous étudierons successivement chacune de ces parties et dans l'ordre même où nous les avons énumérées.

1° Ligament spiral. — Sur la paroi externe de la lame des contours, le périoste présente un épaississement remarquable qui, sur des coupes transversales, revêt la forme d'un croissant : c'est à cette portion épaissie du périoste qu'on donne le nom de *ligament spiral* (fig. 774, 4, et 775, 2').

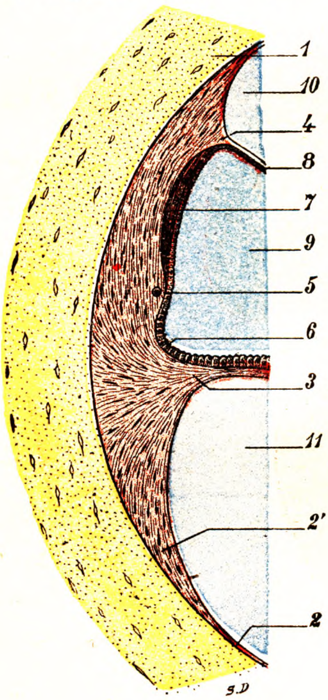


Fig. 775.

Le ligament spiral, vu sur une coupe transversale (même orientation que dans la figure précédente).

1, portion osseuse du canal cochléaire. — 2, périoste : avec, 2', ligament spiral (portion du périoste fortement épaissie). — 3, crête d'insertion de la membrane basilaire. — 4, crête d'insertion de la membrane de Reissner. — 5, bourrelet du ligament spiral. — 6, sillon spiral externe. — 7, strie vasculaire. — 8, épithélium de revêtement du canal cochléaire. — 9, canal cochléaire. — 10, rampe vestibulaire. — 11, rampe tympanique.

A. Conformation extérieure et rapports. — Ainsi entendu, le ligament spiral nous présente *deux extrémités* et *deux faces*, l'une interne, l'autre externe :

a. *Extrémités.* — De ses deux extrémités, l'antérieure appartient à la rampe vestibulaire. La postérieure fait partie de la rampe tympanique.

b. *Face externe.* — La face externe, régulièrement arrondie, répond à la paroi osseuse constituée, on le sait, par la lame des contours, et lui adhère intimement.

c. *Face interne.* — La face interne, libre, est fortement accidentée. Si nous la suivons d'arrière en avant, de la rampe tympanique vers la rampe vestibulaire par conséquent, nous rencontrons successivement (fig. 775) : 1° une première saillie (3), anguleuse et mince, presque tranchante, qui se continue en dedans avec la membrane basilaire, c'est la *crête d'insertion de la membrane basilaire* ; 2° une deuxième saillie (5), arrondie et mousse, le *bourrelet du ligament spiral*, ou tout simplement le *bourrelet spiral* en dehors duquel se voit ordinairement la coupe d'un vaisseau ; 3° une troisième saillie (4), moins marquée que les précédentes, qui se continue avec la membrane de Reissner, c'est la *crête d'insertion de la membrane de Reissner*.

Entre la crête d'insertion de la membrane basilaire et le bourrelet spiral existe une dépression ou gouttière, régulièrement arrondie, que l'on désigne sous le nom de *sillon spiral externe* (6). Plus haut, entre le bourrelet spiral et la crête d'insertion de la membrane de Reissner, le ligament spiral se déprime encore pour former une nouvelle gouttière qui est plus haute, mais moins profonde que la précédente. Dans toute la hauteur de cette dernière gouttière, le périoste est doublé, du côté de sa face libre, par une couche spéciale (7), qui a été signalée pour la première fois par

Corti sous le nom de ***strie vasculaire*** ou de ***bande vasculaire*** : elle est, en effet, très riche en vaisseaux et tranche ordinairement sur le reste du périoste par sa coloration jaune rougeâtre.

B. Structure. — Le ligament spiral est formé, comme le périoste, par des fibres du tissu conjonctif, qui, comme nous le montre nettement la figure 778, convergent toutes vers l'insertion de la membrane basilaire. Entre elles se voient de nombreux noyaux qui appartiennent aux cellules fixes. Ces noyaux se disposent eux-mêmes en séries, convergeant toujours vers la membrane basilaire.

Quant à la bande vasculaire, elle est remarquable, comme nous l'avons dit plus haut, par la richesse de sa vascularisation. Elle comprend deux couches : 1° une *couche profonde* conjonctive, dépendant du périoste ; 2° une *couche superficielle*, épithéliale, renfermant un certain nombre de cellules pigmentaires.

Chacune de ces couches renferme un réseau vasculaire qui lui appartient en propre. Les deux réseaux, cependant, ne sont pas complètement indépendants l'un de l'autre : Ranvier a signalé entre eux l'existence de quelques anastomoses capillaires.

2° **Bandelette sillonnée.** — Le périoste, avons-nous dit plus haut, revêt la face anté-

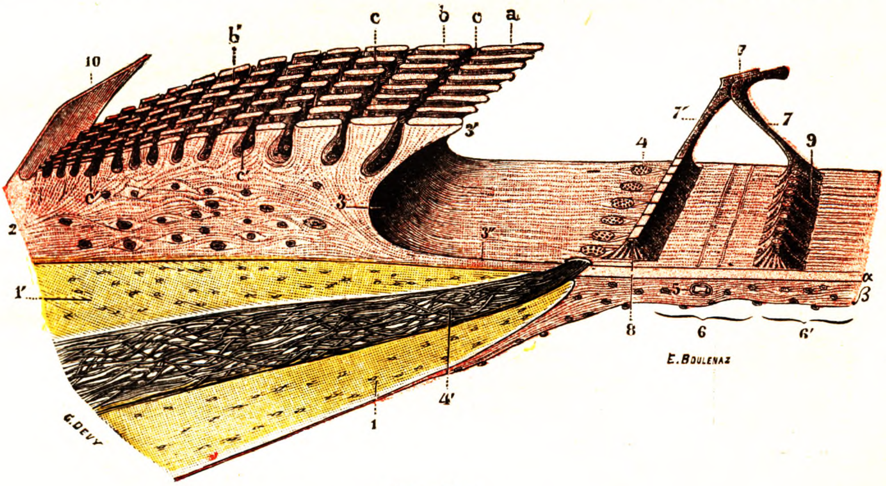


Fig. 776.

Bandelette sillonnée et membrane basilaire (*demi-schématique*).

1, 1', lamelle antérieure et lamelle postérieure de la lame spirale osseuse. — 2, bandelette sillonnée, avec : *a*, les dents auditives de la première rangée ; *b*, *b'*, les dents des autres rangées ; *c*, *c'*, les sillons interdentaires et les corpuscules qui sont logés dans leur cavité. — 3, sillon spiral interne, avec : 3', sa lèvre vestibulaire et, 3'', sa lèvre tympanique. — 4, foramina nervina, livrant passage aux rameaux nerveux efférents (4') du ganglion spiral ou de Corti. — 5, vaisseau spiral. — 6, zone lisse et, 6', zone pectinée de la membrane basilaire, avec : α, leur couche hyaline ; β, leur couche conjonctive. — 7, une arcade de Corti, avec : 7', son pilier interne, et 7'', son pilier externe. — 8, pieds des piliers internes, dont les corps sont réséqués. — 9, pieds des piliers externes. — 10, membrane de Reissner à son origine.

rieure de la lame spirale. Si nous l'examinons en allant de dedans en dehors (fig. 774), nous constatons tout d'abord qu'il est fort mince au voisinage de la columelle. Mais, bientôt, nous le voyons s'épaissir et s'élever graduellement vers la rampe vestibulaire, puis, quand il atteint son maximum d'épaisseur, redescendre brusquement et comme à pic vers la lame spirale. C'est à cette portion épaissie du périoste (fig. 774, 6) que l'on a donné le nom de ***bandelette sillonnée***. Nous verrons tout à l'heure la disposition anatomique justifier pleinement une pareille appellation.

A. Dimensions. — Comme la lame spirale, sur laquelle elle repose, la bandelette sillonnée occupe toute l'étendue du limaçon. Mais elle s'atténue graduellement au fur

et à mesure qu'elle se rapproche de la coupole : c'est ainsi que sa largeur mesure $0^{mm},25$ au niveau du premier tour de spire, tandis que, dans le troisième tour, elle n'est plus que de $0^{mm},12$ à $0^{mm},15$.

B. Conformation extérieure et rapports. — La bandelette sillonnée, vue en coupe transversale (fig. 778, 4), est représentée par un triangle, ce qui nous indique nettement qu'elle revêt dans son ensemble la forme d'un cordon prismatique à base triangulaire. Nous pouvons, par conséquent, lui distinguer trois faces : une *face postérieure*, une *face antérieure* et une *face externe*.

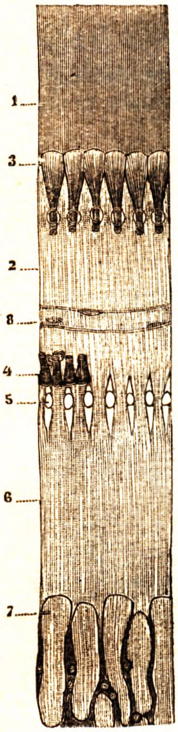


Fig. 777.

La membrane basilaire d'un homme adulte, vue par sa face antérieure (d'après Retzius).

1, zone striée. — 2, zone lisse. — 3, pieds des piliers externes. — 4, pieds des piliers internes. — 5, trous pour le passage des nerfs cochléens. — 6, sillon spiral interne. — 7, dents de la première rangée. — 8, vaisseau spiral.

a. *Face postérieure.* — La face postérieure repose sur la lame spirale et lui adhère intimement, comme adhère le périoste à la surface osseuse sous-jacente.

b. *Face antérieure.* — La face antérieure, légèrement convexe, regarde la rampe vestibulaire. Elle nous présente un système de sillons, d'une disposition assez régulière, les uns longitudinaux, les autres transversaux. Ces deux ordres de sillons sont très profonds et, comme ils s'entre-croisent réciproquement à angle droit, ils découpent dans la bandelette sillonnée des saillies quadrilatères (fig. 776, *a*, *b*, *b'*) que leur configuration extérieure a fait comparer à des dents, d'où le nom de *dents auditives* qui leur a été donné par Huschke et qu'elles ont conservé.

Les sillons précités, qui donnent lieu à la formation des dents auditives, sont plus larges à leur partie profonde qu'à leur partie superficielle ; d'autre part, ils augmentent de profondeur en allant de dedans en dehors, au fur et à mesure qu'ils s'éloignent de la columelle, par conséquent. Il en résulte ce double fait : 1° que les dents auditives sont plus larges à leur extrémité libre qu'à leur extrémité adhérente ; 2° qu'elles sont d'autant plus hautes qu'elles sont plus rapprochées de la partie externe de la bandelette sillonnée. Les plus externes sont particulièrement remarquables par la régularité de leur forme et de leur disposition : ce sont les *dents de la première rangée* (fig. 776, *a*), comme les appelait Corti. Leur extrémité libre s'aplatit d'avant en arrière, en même temps qu'elle s'étend de dedans en dehors de telle sorte que, vues de face, les dents de la première rangée ressemblent assez bien à des touches de piano. Elles mesurent, en moyenne, $0^{mm},030$ de longueur sur $0^{mm},012$ de largeur. Leur nombre total s'élève donc à 2.500, en supposant pour la bandelette sillonnée une longueur de 30 millimètres.

Les sillons séparatifs des dents auditives (*sillons interdentaires*) sont remplis par des corpuscules arrondis, réfractant fortement la lumière et se colorant facilement par les réactifs (*c*, *c'*). Ces corpuscules ne sont autre chose que les noyaux des cellules épithéliales qui revêtent la face antérieure de la bandelette sillonnée.

c. *Face externe.* — La face externe de la bandelette sillonnée, fortement concave en dehors, forme dans son ensemble une gouttière régulière et profonde à laquelle on donne le nom de *sillon spiral interne* (fig. 776, 3). Le sillon spiral interne est situé exactement en face du sillon spiral externe, qui, comme nous l'avons vu, est creusé dans l'épaisseur du

ligament spiral. Il présente, comme tout sillon, deux bords ou *lèvres* : une lèvre antérieure ou *vestibulaire*, une lèvre postérieure ou *tympanique*.

α. La *lèvre vestibulaire* (3′) est formée par la première rangée des dents auditives. Elle est libre, très mince, presque tranchante.

β. La *lèvre tympanique* (3″) se continue sans ligne de démarcation bien nette avec le bord interne de la membrane basilaire. Au niveau du point où ces deux formations s'unissent et se confondent se trouve une série régulière d'orifices, les *foramina nervina* (fig. 776, 4), par lesquels passent les divisions terminales du nerf cochléen pour se rendre à l'organe de Corti. Ces orifices, arrondis ou ovalaires, sont à la fois très nombreux et très rapprochés. Sur une longueur de 1 millimètre, WALDEYER en a compté 80 dans le troisième tour du limaçon et 110 dans le premier tour. Leur nombre total serait de 3.000 d'après WALDEYER, de 4.000 d'après RETZIUS.

Structure. — Comme le périoste, dont elle n'est qu'une dépendance, la bandelette sillonnée se compose de tissu fibreux, c'est-à-dire qu'elle comprend des faisceaux du tissu conjonctif et des cellules fixes. Du côté de sa face antérieure et de sa face externe, au-dessous de son revêtement épithélial par conséquent, cette bandelette conjonctive revêt un aspect tout particulier : elle est, en effet, parfaitement hyaline, fortement réfringente, complètement amorphe, constituée par une substance spéciale qui ne se colore pas et qui résiste bien à l'action des acides et à celle des alcalis. La bandelette sillonnée ne renferme qu'un petit nombre de vaisseaux.

3° **Membrane de Reissner.** — Cette membrane, signalée pour la première fois en 1851 par REISSNER, qui lui a donné son nom, a été niée quelque temps après par CLAUDIUS, par BŒTTCHER et par DEITERS. Elle a été étudiée à nouveau, en 1864, par LŒWENBERG et décrite par lui avec une netteté qui a rendu son existence désormais indéniable.

DISPOSITION. — La membrane de Reissner (fig. 774, 5 et, 778, 3) prend son origine sur la face antérieure de la lame spirale, au niveau du bord interne de la bandelette sillonnée.

De là, elle se porte obliquement en avant et en dehors et vient se terminer sur la partie antérieure du ligament spiral, au niveau d'une petite crête, ci-dessus décrite, qui lui est spécialement destinée (*crête d'insertion de la membrane de Reissner*).

La membrane de Reissner forme, comme on le voit, la paroi antérieure du canal cochléaire et sépare ce dernier canal de la rampe vestibulaire du limaçon.

Nous ajouterons qu'elle est toujours tendue et rectiligne, contrairement à l'assertion de certains auteurs qui la décrivent comme flottante et faisant saillie du côté du canal cochléaire.

Histologiquement, la membrane de Reissner est constituée par une mince lame de tissu conjonctif, qui se continue, d'une part, avec le périoste de la lame spirale, d'autre part, avec le ligament spiral. Sur l'une et l'autre de ces deux faces s'étale une couche de cellules épithéliales (cellules épithéliales pour la face interne, cellules endothéliales pour la face externe).

4° **Membrane basilaire.** — La membrane basilaire (fig. 774 et 778, 7) forme la paroi postérieure du canal cochléaire, qu'elle sépare de la rampe tympanique du limaçon.

A. DISPOSITION GÉNÉRALE. — En dedans, elle fait suite à la fois au bord libre de la lame spirale et à la lèvre tympanique du sillon spiral interne. En dehors, elle se fixe à la partie postérieure du ligament spiral, au niveau d'une crête spéciale, que nous avons déjà signalée sous le nom de *crête d'insertion de la membrane basilaire*.

B. CONFORMATION EXTÉRIEURE. — Au point de vue descriptif, bien plus qu'au point de vue histologique, la membrane basilaire comprend deux portions : une portion interne, connue sous le nom de *zone lisse* ; une portion externe, appelée *zone striée*.

α. La *zone lisse* (fig. 776, 6) est située immédiatement en dehors des orifices, ci-dessus

décrits, qui livrent passage aux divisions du nerf cochléen. Sa face antérieure, lisse et unie, répond à la partie interne de l'organe de Corti, qui repose sur elle. Sa face postérieure, tournée du côté de la rampe tympanique, nous présente un vaisseau sanguin, le *vaisseau spiral* (fig. 776, 5), qui occupe toute la longueur du limaçon et dont les dimensions augmentent graduellement au fur et à mesure qu'on se rapproche de sa base. La

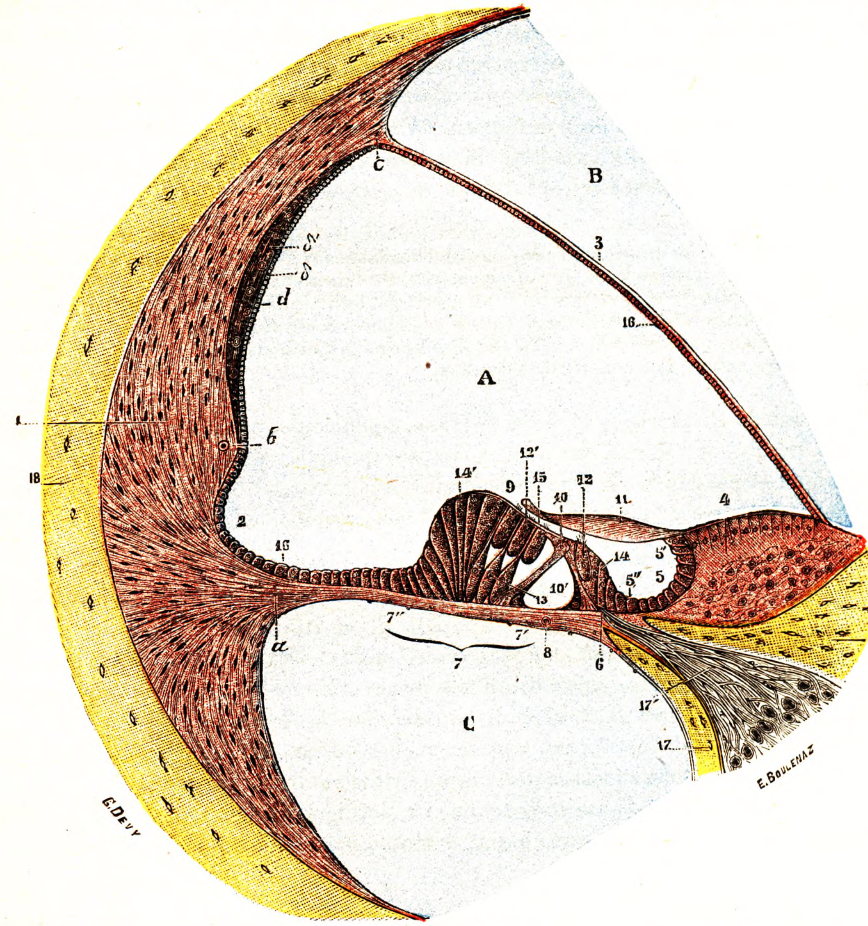


Fig. 778.

Coupe transversale du canal cochléaire, considérablement agrandie, pour montrer les cellules épithéliales de l'organe de Corti.

A, canal cochléaire. — B, rampe vestibulaire. — C, rampe tympanique.
1, ligament spiral, avec : *a*, crête d'insertion de la membrane basilaire ; *b*, bourrelet du ligament spiral, avec la coupe d'un vaisseau, le *vas proeminens* ; *c*, crête d'insertion de la membrane de Reissner ; *d*, strie ou bande vasculaire, avec ses deux couches, δ, épithéliale, δ', conjonctive. — 2, sillon spiral externe. — 3, membrane de Reissner. — 4, bandelette sillonnée. — 5, sillon spiral interne, avec : 5', sa lèvre vestibulaire, et 5", sa lèvre tympanique. — 6, foramen nervinum. — 7, membrane basilaire, avec : 7', sa zone lisse, et 7", sa zone striée ou pectinée. — 8, vaisseau spiral. — 9, organe de Corti ou papille de Huschke, avec : 10, une de ses arcades ; 10', son tunnel ; 11, sa membrana tectoria ; 12, cellules ciliées internes ; 12', cellules ciliées externes ; 13, cellules de Deiters ; 14, cellules de Claudius internes ; 14', cellules de Claudius externes ; 15, membrane réticulaire. — 16, épithélium de revêtement du canal cochléaire. — 17, lame spirale osseuse, avec : 17', le conduit efférent du canal de Rosenthal, comblé par les rameaux afférents du ganglion de Corti. — 18, lame des contours.

plupart des anatomistes le considèrent, avec Kolliker, comme étant de nature veineuse. Il est relié au réseau de la lame spirale par des anastomoses transversales et, d'autre part, il jette en dehors un certain nombre de fins rameaux qui forment parfois, sur la zone striée de la membrane basilaire, un deuxième et même un troisième vaisseau spiral.

D'après Bœttcher, le vaisseau spiral serait entouré par une gaine lymphatique.

β. La *zone striée* (fig. 776, 6′), encore appelée *zone pectinée*, fait suite à la précédente et s'étend jusqu'au ligament spiral. Elle doit son nom à un système de stries ou rayures que l'on voit sur sa face antérieure, celle qui regarde le canal cochléaire. Ces stries, qui affectent toutes une direction transversale, sont remarquables à la fois par leur finesse et par leur régularité.

Les anatomistes ne sont pas encore d'accord sur leur nature. Les uns le considèrent comme le résultat d'une simple apparence, produite par les réactifs. D'autres, comme Hensen et Nuel, en font des cordes isolées, rigides et élastiques, qui seraient tendues entre les piliers externes de l'organe de Corti et le ligament spiral. Quoi qu'il en soit de leur valeur morphologique, les stries en question ont une existence réelle et sont toujours plus nombreuses que les piliers de l'organe de Corti, qui reposent sur leur partie interne : on en compte trois ou quatre pour chacun d'eux.

Structure. — La membrane basilaire comprend, dans l'une et l'autre de ses deux zones : 1° une couche hyaline homogène, sur laquelle repose directement l'organe de Corti ; 2° une couche de cellules fixes du tissu conjonctif, qui se disposent en arrière de la précédente, sur sa face tympanique par conséquent.

Ces cellules conjonctives forment, chez le nouveau-né, une couche parfaitement continue. Mais, chez l'adulte, elles font défaut sur la plus grande partie de la lame basilaire : elles ne se rencontrent plus que dans sa portion interne, au voisinage du vaisseau spiral.

Quant à la couche hyaline, elle est constituée par du tissu fibreux, qui paraît avoir subi ici une transformation toute spéciale. Ce tissu se compose, en effet, de fibres raides (Ranvier), noyées dans une substance interstitielle hyaline et se disposant régulièrement en éventail de la lame spirale au ligament spiral. En d'autres termes, elles divergent en se portant de dedans en dehors, de telle sorte qu'un nombre donné de ces fibres, vingt par exemple, occupent à leur insertion interne une longueur moindre qu'à leur insertion externe. Ces fibres répondent aux cordes, signalées ci-dessus, de Hensen et de Nuel.

5° **Épithélium du canal cochléaire.** — La surface intérieure du canal cochléaire est tapissée dans toute son étendue par une couche de cellules épithéliales. Quoique continu et ayant la même origine embryonnaire, ce revêtement épithélial est très différent, au point de vue morphologique (fig. 778), suivant les régions où on le considère.

Au niveau de la membrane de Reissner, tout d'abord, c'est un épithélium aplati et polyédrique, s'étalant régulièrement sur toute l'étendue de la lame conjonctive qui constitue la partie fondamentale de cette membrane.

De la membrane de Reissner, l'épithélium passe sur le ligament spiral et revêt successivement la bande vasculaire, le bourrelet spiral et le sillon spiral externe. Au voisinage de la membrane de Reissner, l'épithélium est encore aplati. Mais, au fur et à mesure qu'on s'éloigne de cette membrane, les cellules s'allongent peu à peu et finissent par revêtir tous les caractères de l'épithélium cylindrique, caractères qu'elles conservent dans toute la partie externe de la membrane basilaire.

Sur la face antérieure de la bandelette sillonnée, nous trouvons encore un épithélium aplati ou cubique, dont les noyaux, comme nous l'avons déjà vu (p. 870), se disposent en séries plus ou moins régulières dans le fond des sillons interdentaires. C'est à tort que certains histologistes ont décrit cet épithélium comme manquant par places, comme faisant défaut notamment sur la surface libre des dents auditives. Dès 1876, Landowski, en employant les imprégnations d'argent, a parfaitement établi que les corps cellulaires remontaient du fond des sillons interdentaires sur la partie saillante des dents auditives et arrivaient toujours au contact des cellules voisines, de manière à former un pavé partout continu, quoique fort irrégulier. En passant de la face antérieure de la bandelette sillonnée dans le sillon spiral interne (fig. 778), l'épithélium s'allonge et devient cylindrique, comme dans le sillon spiral externe.

Dans les différentes portions du canal cochléaire que nous venons de parcourir, les cinq sixièmes du canal environ, l'épithélium a conservé à peu près tous les caractères qu'il présente chez l'embryon ; il est resté un simple *épithélium de revêtement*. Mais il n'en est pas de même au niveau de la partie interne de la membrane basilaire, où se rendent, comme on le sait, les divisions terminales du nerf cochléen. Là, nous voyons l'épithélium se différencier en vue d'une adaptation à une fonction spéciale, qui est la perception des vibrations imprimées au liquide labyrinthique par les sons. Les cellules s'allongent et subissent, dans leur aspect extérieur, comme dans leur structure, les transformations les plus diverses. Par leur ensemble, elles forment une saillie volumineuse (fig. 778, 9), qui s'élève vers

le centre du canal cochléaire et atteint à peu près le niveau de la bandelette sillonnée. C'est à cet ensemble épithélial, ainsi transformé en organe sensoriel, élevé en dignité par conséquent, qu'on donne le nom de *papille spirale* (HUSCHKE) ou d'*organe de Corti*. Cette dernière appellation a prévalu : c'est celle que nous adopterons.

6° **Organe de Corti.** — L'organe de Corti, produit de différenciation de l'épithélium de revêtement du canal cochléaire, repose sur les deux tiers ou les trois quarts internes de la membrane basilaire. De toutes les parties du limaçon, c'est certainement la plus importante et la plus complexe. Elle est heureusement assez bien connue aujourd'hui, grâce aux travaux de CORTI, de DEITERS, de KOLLIKER, de WALDEYER, de RANVIER, d'AXEL KEY et RETZIUS, etc., travaux remarquables et relativement récents, qui nous ont révélé la structure intime de l'organe essentiel de l'ouïe d'une façon tout aussi nette que celle des autres organes sensoriels. L'organe de Corti se compose des formations suivantes : 1° d'une série d'arcades, appelées *arcades de Corti* ; 2° de *cellules épithéliales*, plus ou moins différenciées ; 3° d'une première membrane, la *membrane réticulaire*, qui repose directement sur les cellules épithéliales précitées ; 4° d'une deuxième membrane, la *membrane de Corti* ou *membrana tectoria*, qui recouvre elle aussi l'organe de Corti, mais qui est plus superficielle que la précédente, qui est placée en avant d'elle par conséquent.

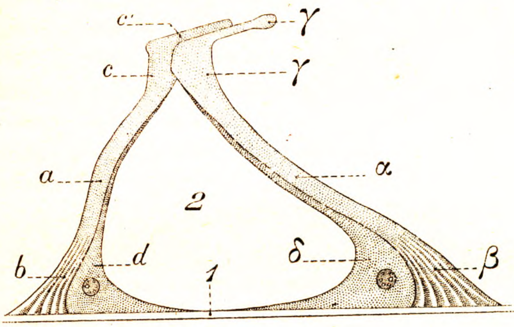


Fig. 779.

Les deux piliers interne et externe de l'organe de Corti, vus en place dans leurs connexions réciproques.

1, membrane basilaire. — 2, tunnel de Corti.

a, corps du pilier interne. — *b*, sa base ou extrémité postérieure. — *c*, sa tête ou extrémité antérieure, avec : *c′*, sa plaque ; *c″*, la cavité destinée à recevoir la partie correspondante de la tête du pilier externe. — *d*, masse protoplasmique du pilier interne avec son noyau.

α, corps du pilier externe. — *β*, sa base ou extrémité postérieure. — *γ*, sa tête ou extrémité antérieure, avec : *γ′*, son apophyse externe ; *γ″*, partie de la tête reçue dans la cavité du pilier interne. — *δ*, masse protoplasmique avec son noyau.

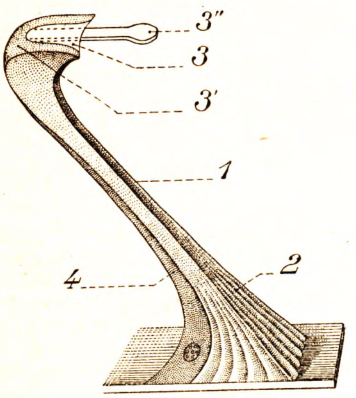


Fig. 780.

Pilier externe de l'arcade de Corti, isolé.

1, corps du pilier. — 2, son pied. — 3, sa tête, avec : 3′, partie arrondie que reçoit la cavité correspondante de la tête du pilier interne ; 3″, apophyse du pilier externe. — 4, masse protoplasmique, avec son noyau.

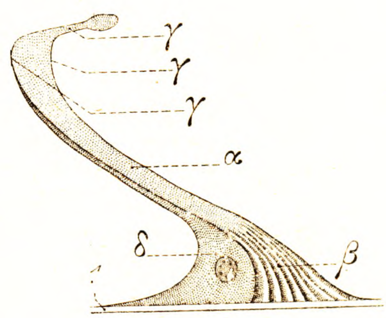


Fig. 781.

Pilier externe de l'arcade de Corti, isolé.

(Même légende que figure 779.)

A. ARCADES DE CORTI. — Les arcades de Corti (fig. 778, 10) occupent la partie

moyenne de l'organe de même nom. Elles représentent, comme leur nom l'indique, des espèces d'arcs, interceptant chacun un espace triangulaire, dont le sommet regarde en avant, du côté de la rampe vestibulaire, et dont la base repose sur la zone lisse de la membrane basilaire. Ces arcades se succèdent sans interruption, les unes à la suite des autres, dans toute l'étendue du limaçon, en décrivant tout naturellement des tours de spire comme le canal qui les renferme. Elles forment ainsi dans leur ensemble une longue galerie couverte, un véritable tunnel, le *tunnel de Corti*. Chacune d'elles (fig. 779) est formée par l'adossement de deux tiges latérales ou piliers : le pilier interne et le pilier externe.

a. *Pilier interne.* — Le pilier interne (fig. 779 et 782) se compose d'un corps et de deux extrémités. — Le *corps*, aplati dans le sens transversal, est formé par une lame mince et rectangulaire, dont l'une des faces regarde le tunnel, l'autre la bandelette sillonnée. — L'*extrémité postérieure* ou *base* est fortement élargie ; elle repose par une face plane sur la partie la plus interne de la membrane basilaire, immédiatement en dehors des orifices (*foramina nervina*) par lesquels passent les filets du nerf cochléen. — L'*extrémité antérieure* ou *tête*, également renflée, se présente sous la forme d'une masse irrégulièrement cuboïde. Sur son côté externe se trouve une cavité ou facette concave, destinée à recevoir la tête du pilier externe. Le rebord supérieur de cette cavité se prolonge en dehors sous la forme d'une lame quadrilatère plus longue que large, que nous appellerons, avec LŒWENBERG, la *plaque du pilier interne*. En dedans, la face supérieure de la plaque est séparée de la face interne du pilier par une arête vive en forme de crête, c'est la *crête antéro-interne* de LŒWENBERG.

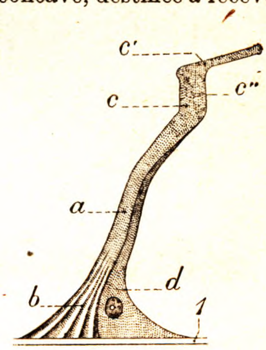


Fig. 782.
Le pilier interne, pour montrer les détails de sa tête.
(Même légende que pour la figure 779 s'y reporter.)

b. *Pilier externe.* — Le pilier externe (fig. 780) est plus incliné et par conséquent plus long que le pilier interne. Son angle d'inclinaison sur la membrane basilaire est de 45° environ, tandis que celui du pilier interne est de 60°. Comme le précédent, il présente un corps et deux extrémités. — Le *corps*, au lieu d'être aplati et lamelleux comme celui du pilier interne, est plutôt cylindrique. Il est en outre très grêle, presque filiforme comparativement aux dimensions de ses deux extrémités. — Son *extrémité postérieure* ou *base* s'implante sur la lame basilaire au niveau du point où commence la zone striée. — Son *extrémité antérieure* ou *tête* revêt l'aspect d'une masse ovoïde, dont la partie interne est régulièrement arrondie pour s'articuler avec la facette concave que nous avons signalée tout à l'heure sur la tête du pilier interne. De sa partie supérieure se détache un prolongement, qui se porte ensuite en dehors en suivant exactement la même direction que la plaque du pilier interne : c'est l'*apophyse du pilier externe*. Mince à son origine et dans la plus grande partie de son étendue, cette apophyse s'élargit à son extrémité libre et se termine alors par une espèce de renflement aplati d'avant en arrière, qui rappelle assez exactement par sa forme l'extrémité d'une phalange.

c. *Union réciproque des divers piliers entre eux.* — Chaque pilier interne, tout d'abord, s'unit au pilier externe correspondant pour former une *arcade de Corti* (fig. 779). Dans cette union, la surface lisse et semi-sphérique que présente en dedans la tête du pilier externe s'emboîte exactement dans la facette concave que présente en dehors la tête du pilier interne. De son côté, la plaque de ce dernier pilier s'applique contre l'apophyse du pilier externe et la recouvre dans la plus grande partie de son étendue.

Il est à remarquer que les deux piliers ne sont unis l'un à l'autre que par une simple

juxtaposition : il n'existe entre les surfaces contiguës ou sur leur pourtour aucun ligament pour les maintenir en présence, et leur mode d'union, par conséquent, n'est pas une articulation vraie.

D'autre part, chacun des piliers, soit du groupe interne, soit du groupe externe, s'unit dans le sens longitudinal, également par simple juxtaposition, avec deux piliers du même groupe, celui qui le précède et celui qui le suit. Cette union est un peu différente, comme aspect général, pour les piliers internes et pour les piliers externes. — Les *piliers internes* (fig. 783, A) sont en contact immédiat au niveau de leur base et de leur tête. Leurs corps, quoique très rapprochés, n'arrivent cependant pas au contact les uns des autres : ils sont séparés par d'étroites fissures, qui ont la même direction et la même hauteur que les deux lamelles qui les circonscrivent. — Les *piliers externes* (fig. 783, B) sont également en contact immédiat par leurs deux extrémités. Quant à leurs corps, qui, comme on le sait, sont cylindriques et d'un diamètre beaucoup plus petit que celui des extrémités, ils sont naturellement séparés les uns des autres par des espaces beaucoup plus larges que ceux qui existent entre les corps des piliers internes. Tandis que les piliers internes se disposent de façon à former dans leur ensemble une sorte de *palissade*, les piliers externes représentent plutôt une espèce de *grille.*

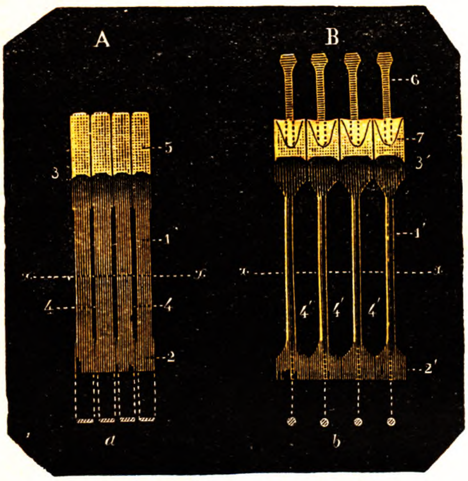


Fig. 783.

Rapports des piliers de Corti entre eux (*schématique*).

A, rangée des piliers internes. — B, rangée des piliers externes.
1', 1', corps des piliers. — 2, 2', leur pied. — 3, 3', leur tête. — 4, 4, intervalles qui séparent les corps. — 5, plaques des piliers internes. — 6, apophyse des piliers externes. — 7, bourrelet de ces piliers. — *a*, *b*, coupe transversale du corps des piliers internes et externes faite suivant *xx*.

d. *Nombre des piliers.* — L'observation démontre que les piliers internes sont plus nombreux que les piliers externes. Les premiers sont aux seconds dans le même rapport que les chiffres 4 et 3, c'est-à-dire qu'il n'existe que trois piliers externes pour quatre piliers internes. Le nombre total des piliers de Corti s'élèverait, d'après WALDEYER, à 10.400 environ, dont 6.000 pour les internes et 4.400 pour les externes.

e. *Structure et signification morphologique.* — Au point de vue de leur structure, les piliers de Corti sont formés par une substance homogène (fig. 779, *d* et δ), hyaline, finement striée dans le sens longitudinal, surtout dans leur partie postérieure.

Chacun d'eux présente au niveau de sa base, et sur le côté de cette base qui regarde le tunnel, une masse protoplasmique munie d'un noyau, qui s'étend, d'une part, sur la membrane basilaire, qui remonte, d'autre part, tout le long du pilier jusqu'à son extrémité antérieure ou à son voisinage.

Ce dernier détail nous fixe nettement, ce me semble, sur la valeur morphologique des deux piliers de Corti : ce sont des cellules épithéliales qui se sont différenciées en vue du rôle spécial, encore mal connu, qu'elles sont appelées à remplir dans le phénomène de l'audition. Le corps cellulaire est représenté par la masse protoplasmique signalée ci-dessus et, quant aux piliers proprement dits, ils ne sont vraisemblablement, malgré leur constitution complexe, qu'une production cuticulaire, au même titre que le plateau qui surmonte certaines cellules cylindriques.

B. Cellules épithéliales de l'organe de Corti. — Les amas de cellules épithéliales qui se développent sur le versant interne et sur le versant externe des arcades de Corti se divisent en trois groupes (fig. 778, 784) : les *cellules ciliées*, les *cellules de Deiters* et les *cellules de Claudius*.

a. *Cellules ciliées.* — Les cellules ciliées, encore appelées *cellules auditives*, sont des cellules cylindriques, affectant, suivant l'expression de Ranvier, la forme d'un dé à coudre :

α. Leur *extrémité libre* ou *base* (ouverture du dé) regarde en avant et atteint, dans le canal cochléaire, le même niveau que le sommet des arcades de Corti. Elle est plane et sert de surface d'implantation à un certain nombre de cils, les *cils auditifs*, qui, sur chaque cellule, se disposent soit en ligne droite, soit en forme de fer à Cheval (fig. 786).

β. Leur *extrémité opposée*, comme l'extrémité fermée du dé à coudre, revêt la forme d'une surface convexe et régulièrement arrondie. Elle descend ordinairement jusqu'à l'origine du prolongement externe des cellules de Deiters. Elle n'arrive donc pas jusqu'à la membrane basilaire et, de ce fait,

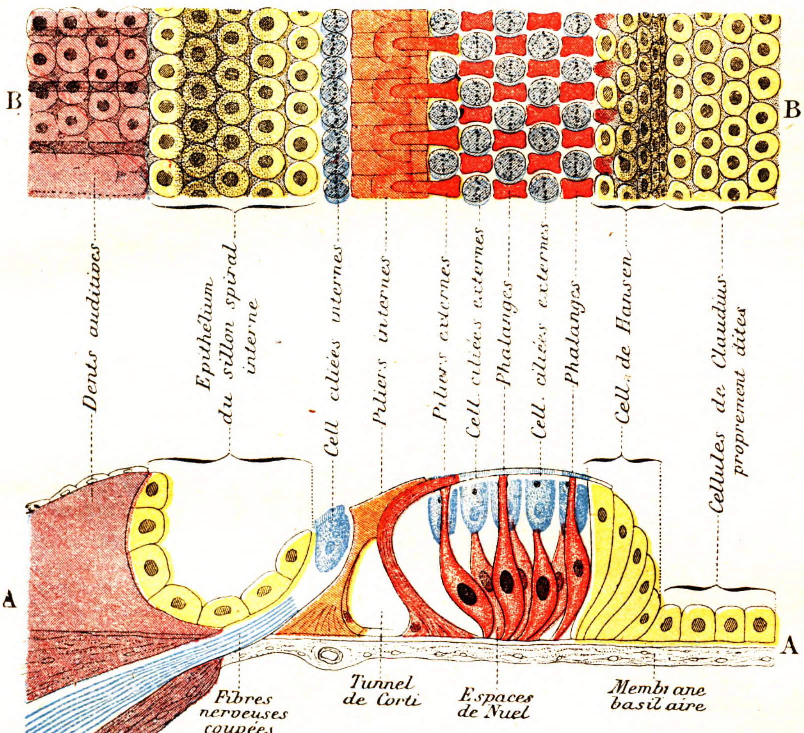


Fig. 784.

La paroi postérieure ou tympanique du canal cochléaire, vue comparativement : A, de face ; B, de profil sur une coupe perpendiculaire à sa surface (imité d'un dessin de Stohr, avec quelques modifications et coloration des cellules). La membrane tectoria n'a pas été représentée.

n'occupe qu'une portion, la portion supérieure, des intervalles compris entre les cellules de Deiters : la portion inférieure de cet intervalle, restée libre, a reçu le nom d'*espace de Nuel*.

Les cellules ciliées forment, chez l'homme, quatre ou cinq rangées. L'une d'elles, rangée interne, est située sur le côté interne des arcades de Corti : elle comprend les *cellules ciliées internes*. Les autres, rangées externes, au nombre de trois ou quatre, se disposent sur le côté externe de ces mêmes arcades : elles constituent les *cellules ciliées externes*. Bien qu'appartenant au même type et ayant exactement la même signification, les cellules ciliées externes diffèrent des cellules ciliées internes en ce que leurs cils sont un peu plus courts, d'un tiers environ : elles en diffèrent encore en ce qu'elles présentent dans leur moitié supérieure, entre le noyau et leur extrémité libre, un corpuscule opaque que l'on désigne sous le nom de *corpuscule spiral de Hansen*. Les cellules ciliées externes alternent régulièrement avec les cellules du groupe suivant.

b. *Cellules de Deiters.* — Les cellules de Deiters (fig. 778, 13. et 784) occupent le versant externe

des arcades de Corti. Elles forment, comme les cellules ciliées externes, trois ou quatre rangées, et chacune d'elles est placée en dehors de la rangée correspondante des cellules auditives. Morphologiquement, les cellules de Deiters sont fusiformes et présentent une *partie moyenne* et deux *prolongements*. La partie moyenne, constituant le corps cellulaire proprement dit, est fortement granuleuse ; elle se trouve placée immédiatement au-dessous de la cellule auditive qui lui correspond, et RANVIER a pu dire de cette dernière qu'elle est assise sur sa cellule de Deiters comme une personne sur une chaise. Des deux prolongements de la cellule de Deiters, l'un, *prolongement périphérique*, se dirige en avant et se continue avec la membrane réticulée ; nous y reviendrons plus loin. L'autre, *prolongement central*, se porte vers la membrane basilaire et se confond avec elle.

Au point de vue de l'anatomie générale, les cellules de Deiters sont de simples *cellules de soutien* comme les cellules homonymes des taches et des crêtes acoustiques : elles présentent la plus grande analogie avec les cellules de soutien de la rétine, dont les deux extrémités, on s'en souvient, se continuent l'une avec la limitante interne, l'autre avec la limitante externe.

c. *Cellules de Claudius.* — Les cellules de Claudius (fig. 778, 14 et 14′, et fig. 784) sont des cellules cylindriques non ciliées qui se disposent à la fois sur la partie la plus interne et sur la partie la plus externe de l'organe de Corti, au delà par conséquent des deux groupes cellulaires que nous venons de décrire. On les distingue, d'après leur situation, en *cellules internes* et *cellules externes* : les premières sont situées en dedans des cellules auditives internes ; les secondes, en dehors de la dernière rangée des cellules de Deiters.

Envisagées au point de vue de leur valeur anatomique, les cellules de Claudius sont des cellules épithéliales incomplètement différenciées, des cellules indifférentes, des cellules de transition. Si on les examine, en effet, sur des coupes transversales du canal cochléaire (fig. 778), on les voit diminuer graduellement de hauteur au fur et à mesure qu'elles s'éloignent de l'organe de Corti et, finalement, se confondre avec les cellules épithéliales voisines : les cellules du groupe interne, avec l'épithélium du sillon spiral interne ; les cellules du groupe externe, avec l'épithélium qui revêt la partie externe de la membrane basilaire.

On désigne parfois sous le nom de *cellules de Hansen* (fig. 784) les premières rangées de cellules épithéliales externes, celles qui s'appliquent contre la deuxième rangée des cellules de Deiters. Celles qui suivent constituent alors les *cellules de Claudius proprement dites*.

C. MEMBRANE RÉTICULAIRE. — La membrane réticulaire (fig. 778, 15) est une mince cuticule, qui repose immédiatement sur l'organe de Corti.

a. *Situation.* — Elle commence en dedans, sur le sommet des arcades de Corti, où elle fait suite à la plaque du pilier interne. De là, elle se porte en dehors, en recouvrant successivement les apophyses des piliers externes et les trois ou quatre rangées de cellules auditives avec leurs cellules de soutien.

b. *Aspect général : les ronds et les phalanges.* — Vue en coupe transversale, la membrane réticulaire est à peine perceptible, en raison de sa transparence et de sa minceur. Vue en surface par sa face antérieure (fig. 785), elle présente un élégant réseau ou réticulum, qui lui a valu son nom. Ce réseau, remarquable par sa régularité, est formé par des figures géométriques, que l'on peut, malgré leur nombre, ramener à deux types. Les unes sont circulaires : ce sont les *anneaux* ou *ronds* de LŒWENBERG (2, 2′, 2″). Les

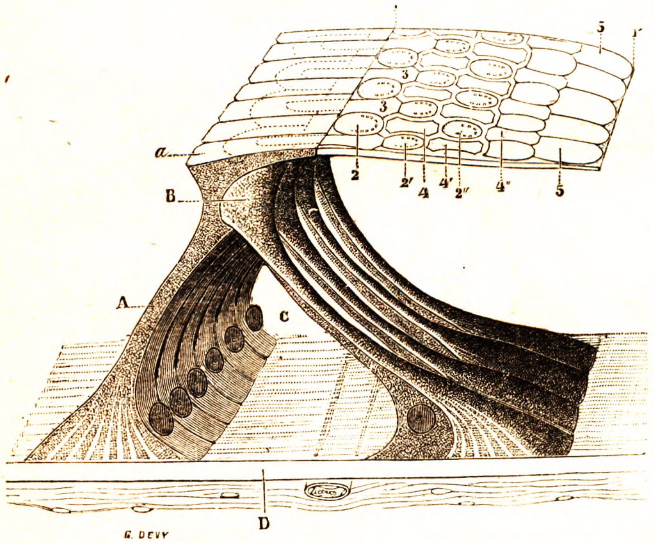


Fig. 785.

La membrane réticulaire isolée et en place, vue à vol d'oiseau par sa face antérieure (*schématique*).

A, pilier interne de l'arcade de Corti, avec *a*, sa plaque. — B, pilier externe. — C, tunnel de Corti. — D, membrane basilaire.
1, 1′, bords interne et externe de la membrane réticulaire. — 2, 2′, 2″, les trois rangées de ronds de Lœwenberg, répondant à l'extrémité ciliée des cellules auditives. — 3, 3, première rangée des phalanges, répondant à l'apophyse externe du pilier externe. — 4, 4, 4″, deuxième, troisième et quatrième rangées des phalanges, répondant à l'extrémité antérieure des cellules de Deiters. — 5, 5 cadres terminaux formés par les cellules de Claudius.

autres sont allongées de dedans en dehors : minces à leur partie moyenne, renflées au contraire à leurs deux extrémités, elles rappellent assez bien par leur forme celle d'une phalange digitale, d'où le nom de *phalanges* (3, 4, 4′ et 4″) sous lequel on les désigne.

Ces deux sortes de figures, *ronds* et *phalanges*, se disposent systématiquement de la façon suivante (fig. 784 et 785) : en dehors des têtes de piliers de Corti, nous rencontrons une première rangée de ronds ; en dehors de celle-ci, une deuxième rangée, puis une troisième, quelquefois une quatrième. Il est à remarquer que les ronds de la deuxième rangée alternent avec ceux de la première, c'est-à-dire que chacun d'eux répond à l'intervalle qui sépare les deux ronds correspondants de la première rangée. Ceux de la troisième rangée alternent de même avec ceux de la seconde et sont, au contraire, en correspondance directe avec ceux de la première. Même disposition pour les ronds de la quatrième rangée, quand celle-ci existe.

Dans chacune des trois rangées, les ronds sont séparés par les phalanges qui, plus longues que les ronds, dépassent ceux-ci par l'une et l'autre de leurs extrémités. Il en résulte que chaque extrémité phalangienne répond à la fois : 1° au rond correspondant de la série voisine ; 2° à l'extrémité des deux phalanges entre lesquelles se trouve compris le rond précité.

Signification anatomique. — La membrane réticulaire est un produit réticulaire des cellules sous-

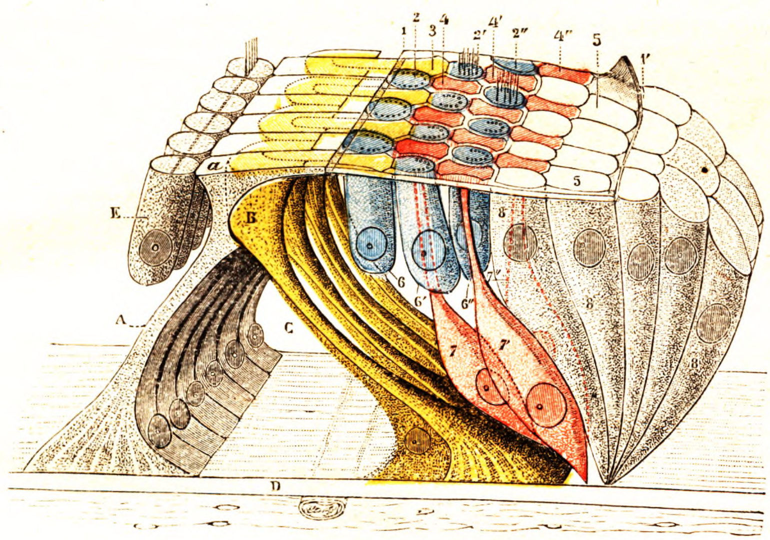


Fig. 786.

La même membrane, avec les cellules qui lui servent de substratum et dont l'empreinte lui donne son aspect réticulé (*schématique*).

A, pilier interne de l'arcade de Corti, avec : *a*, sa plaque. — B, pilier externe (*en jaune*). — C, tunnel de Corti. D, membrane basilaire. — E, cellules auditives internes.

1, 1′, bords interne et externe de la membrane réticulaire. — 2, 2′, 2″, les trois rangées de ronds de Lœwenberg (*en bleu*). — 3, première rangée des phalanges (*en jaune*). — 4, 4′, 4″, deuxième, troisième et quatrième rangée des phalanges (*en rouge*). — 5, 5′, cadres terminaux. — 6, 6′, 6″, les trois rangées de cellules auditives externes (*en bleu*). — 7, 7′, 7″ cellules de Deiters. — 8, 8′, cellules de Claudius.

jacentes, et les différentes figures que l'on remarque à sa surface libre ne sont autre chose que l'expression des contours de ces mêmes cellules.

C'est ainsi que les *ronds de Lœwenberg* répondent à l'extrémité ciliée des cellules auditives. Ils sont traversés par les cils qui couronnent ces cellules, et ces cils forment sur chaque rond une espèce de fer à cheval dont la concavité est tournée en dedans (fig. 785, 2, 2′ et 2″).

Quant aux *phalanges*, celles de la première rangée sont formées par les apophyses des piliers externes de Corti ; les autres répondent au prolongement antérieur (ou prolongement périphérique) de la première et de la deuxième rangée des cellules de Deiters. En dehors de la deuxième rangée des cellules auditives, qui constitue la troisième rangée des ronds, la membrane réticulaire se prolonge encore sur la troisième rangée des cellules de Deiters ainsi que sur les premières cellules de Claudius.

Ces derniers éléments cellulaires se traduisent sur le réticulum par une série de quadrilatères plus ou moins allongés (fig. 785, 5), qui forment la limite externe ou bordure de la membrane réticulaire et auxquels Deiters avait donné le nom de *cadres terminaux*.

D. Membrane de Corti. — La membrane de Corti (*membrana tectoria* de quelques anatomistes) est encore une formation cuticulaire, placée en avant de la membrane réticulaire et recouvrant comme elle l'organe de Corti (fig. 778, 11).

a. *Origine, trajet, terminaison.* — Elle prend naissance sur la partie interne de la bandelette sillonnée, où elle se traduit, sur des coupes transversales, par un liséré fort mince.

De là, elle se porte en dehors, revêt sans interruption la face antérieure de la bandelette sillonnée et arrive ainsi sur les dents auditives de la première rangée. Se séparant alors de la bandelette sillonnée, elle poursuit son trajet en dehors, en même temps qu'elle augmente d'épaisseur : elle passe, tout d'abord, au-devant du sillon spiral interne et s'étale ensuite sur les amas cellulaires de l'organe de Corti, reposant sur la membrane réticulaire et sur les cils auditifs, à la manière d'un étouffoir.

La membrane de Corti ne dépasse pas en dehors la dernière rangée des cellules de Deiters, et c'est à tort que certains anatomistes, à la suite de Lœwenberg, la font insérer par son extrémité externe sur le bourrelet du ligament du spiral. Elle s'arrête constamment (Kolliker, Waldeyer, Coyne), à la limite des cellules de Deiters, et elle se termine à ce niveau par un bord libre, mince, flottant dans le liquide du canal cochléaire.

b. *Structure.* — Comme les produits de nature cuticulaire, la membrane de Corti se compose d'une substance homogène, hyaline, fortement réfringente. Lorsqu'on l'examine, soit sur sa face antérieure, soit sur des coupes transversales, elle se montre finement striée dans toute son épaisseur. Ces stries se disposent en sens radiaire ou, plutôt, elles sont légèrement obliques de dedans en dehors et d'avant en arrière.

Les dimensions des différentes parties constituantes du limaçon varient beaucoup suivant les espèces animales et, pour chaque espèce, suivant le point où on les considère. Voici quelles sont ces dimensions, chez l'homme, d'après les mensurations de Waldeyer. Elles sont représentées en millièmes de millimètre:

Partie	Mesure	Valeur
1° *Canalis reuniens*	Longueur	700 μ
	Diamètre	220
	Épaisseur de la paroi	15
2° *Canal cochléaire*	Largeur dans le 1er tour	800
	— — 2e —	700
	Hauteur — 1er —	500
	— — 2e —	380
3° *Membrane de Reissner*	Longueur — 1er —	900 μ
	— — 2e —	700
4° *Bandelette sillonnée*	Largeur — 1er —	300
	— — 2e —	225
5° *Dents auditives*	Longueur	30
	Largeur	12
6° *Sillon spiral interne*	Hauteur maximum	65
7° *Tunnel de Corti*	Largeur mesurée à la base	70
8° *Piliers de Corti*	Longueur des piliers internes	50
	— — externes	60
	Épaisseur — internes	4,5
	— — externes	3
9° *Cellules ciliées internes*	Longueur	18
	Largeur	7
10° *Cellules ciliées externes*	Longueur (y compris le prolongement)	48
	Largeur	6
11° *Cils auditifs*	Longueur	4
12° *Phalanges*	Longueur moyenne	15
13° *Ronds de Lœwenberg*	Diamètre moyen	6
14° *Epithélium de la membrane de Reissner*	Épaisseur	9
15° *Epithélium du sillon spiral interne*	—	15
16° *Membrana tectoria*	Largeur en sens radiaire	215
	Épaisseur maximum	4
17° *Foramina nervina*	Nombre	3.000
18° *Piliers internes*	—	6.000
19° — *externes*	—	4.500
20° *Cellules ciliées internes*	—	3.300
21° — *externes*	—	18.000

§ 3. — Liquides de l'oreille interne.

On a cru, pendant longtemps, que les cavités du labyrinthe étaient remplies d'air. Ce n'est qu'en 1684 que les recherches de Valsalva ont démontré, contrairement à l'opinion qui était alors universellement admise, que l'oreille interne renferme une

« humeur qui présente chez le fœtus une coloration rougeâtre, mais qui, avec le temps, se dépouille de sa couleur et devient limpide comme de l'eau ». Valsalva, cependant, ne distingue nullement, dans sa description, le liquide que renferme le labyrinthe membraneux de celui qui l'entoure. Cette distinction est nettement établie par Scarpa plus de cent ans plus tard, en 1794. Les deux liquides intra- et péri-membraneux (*humeur de Valsalva* et *humeur de Scarpa* de certains auteurs) sont étudiés de nouveau, en 1835, par Breschet, sous les noms d'*endolymphe* et de *périlymphe*, dénominations qui sont adoptées aujourd'hui par la grande majorité des anatomistes.

1° **Endolymphe.** — L'endolymphe remplit toutes les cavités que forme le labyrinthe membraneux : d'une part, l'utricule et les trois canaux demi-circulaires ; d'autre part, le saccule et le canal cochléaire. Nous avons déjà vu (p. 863) que le canal cochléaire était réuni au saccule par le canal de Hensen et que le saccule, à son tour, communiquait indirectement avec l'utricule par l'intermédiaire du canal endolymphatique. Grâce à ces communications, qui transforment les différents espaces endolymphatiques en une cavité unique (fig. 787), l'endolymphe ne forme qu'une seule et même masse, et, de ce fait, la pression s'équilibre avec la plus grande facilité dans toute l'étendue du du labyrinthe membraneux.

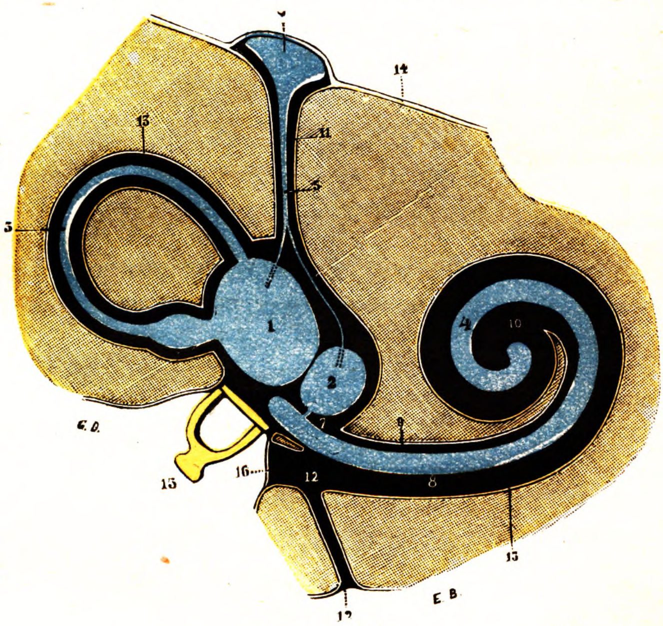


Fig. 787.

Schéma indiquant les espaces péri- et endolymphatiques (les espaces endolymphatiques sont représentés *en bleu*, les espaces périlymphatiques *en noir*).

1, utricule. — 2, saccule. — 3, canaux demi-circulaires. — 4, canal cochléaire. — 5, canal endolymphatique, avec ses deux branches initiales. — 6, cul-de-sac endolymphatique. — 7, canal de Hensen. — 8, rampe tympanique. — 9, rampe vestibulaire. — 10, leur communication au niveau de l'hélicotréma. — 11, aqueduc du vestibule. — 12, aqueduc du limaçon. — 13, périoste. — 14, dure-mère. — 15, étrier dans la fenêtre ovale. — 16, fenêtre ronde et tympan secondaire.

L'endolymphe est un liquide clair, fluide comme de l'eau, tout à fait incolore chez l'adulte. Chez le fœtus, sa fluidité est moindre, et elle présente en outre un léger reflet rougeâtre, comme l'avait remarqué Valsalva. En passant des mammifères aux vertébrés inférieurs, on voit l'endolymphe augmenter de consistance et devenir plus ou moins visqueuse. Chez les poissons, notamment, elle revêt l'aspect d'une sorte de gelée.

L'analyse chimique a révélé à Barruel, dans cette endolymphe gélatiniforme des poissons, du chlorure de sodium, du phosphate d'ammoniaque, de l'albumine et une matière glaireuse analogue au mucus. Nous rappellerons que l'endolymphe renferme encore, au niveau des taches et des crêtes acoustiques (p. 864), des concrétions calcaires qui, suivant leur volume et leur mode de dissémination, prennent le nom d'*otolithes* ou

de *poussières auditives* (*otoconie*). Ces concrétions calcaires présentent la composition suivante, d'après Barruel : carbonate de chaux, 73,80 p. 100 ; carbonate de magnésie, 1,20 p. 100 ; matière animale, 25 p. 100.

2° **Périlymphe.** — La périlymphe (fig. 787) remplit tout l'espace compris entre les formations molles du labyrinthe membraneux et les parois du labyrinthe osseux. Cet espace est relativement considérable : il représente, pour le vestibule, le tiers environ de la cavité osseuse ; pour les canaux demi-circulaires, les deux tiers ou même les trois quarts de la cavité formée par les canaux osseux ; pour le limaçon, il est constitué par les deux rampes vestibulaire et tympanique. Les différents espaces périlymphatiques communiquent tous entre eux, et la périlymphe, comme l'endolymphe, ne forme qu'une seule et même masse liquide, au sein de laquelle la moindre modification de pression subie par un point quelconque se propage immédiatement à tous les autres points.

Les deux rampes tympanique et vestibulaire sont libres dans toute leur étendue, depuis la base du limaçon jusqu'à leur union au niveau de l'hélicotréma. Il n'en est pas de même des espaces périlymphatiques du vestibule et des canaux demi-circulaires ceux-ci sont cloisonnés, comme nous l'avons déjà vu, par des travées fibreuses, qui du périoste se portent sur l'utricule, sur le saccule et sur les canaux demi-circulaires membraneux. Nous ajouterons que les espaces périlymphatiques, ainsi que les travées fibreuses qui les cloisonnent, sont revêtus par des cellules aplaties et à contours polygonaux, qui constituent pour ces espaces un véritable endothélium.

La périlymphe est, comme l'endolymphe, un liquide clair, incolore, fluide comme de l'eau. Elle a une saveur un peu salée, une réaction alcaline et se trouble légèrement par l'alcool. Krimer, chez les mammifères, y a constaté la présence, en dissolution dans l'eau, de carbonate de potasse, de carbonate de soude et d'albumine.

§ 4. — Terminaison du nerf auditif.

Nous avons déjà vu, en Névrologie, que le nerf auditif, issu des parties latérales du bulbe, pénétrait dans le conduit auditif interne et se divisait, peu après son entrée dans ce conduit, en deux branches : une branche antérieure ou cochléennne (*nerf cochléaire*), une branche postéro-supérieure ou vestibulaire (*nerf vestibulaire*). Chacune de ces branches présente sur son trajet de petits amas de cellules ganglionnaires, que doivent traverser les fibres nerveuses de l'auditif avant de se rendre aux éléments histologiques dans lesquels elles se terminent.

Dans le conduit auditif interne, l'arachnoïde entoure le nerf acoustique d'un manchon plus ou moins serré, plus ou moins étroit. Cet étui méningé abandonne le contact du nerf au niveau de la bifurcation de celui-ci. Il s'évase pour gagner les parois du fond du conduit auditif sur lesquelles il s'insère, se confondant là avec la dure-mère, jouant le rôle de périoste. Il existe donc au fond du conduit auditif interne un espace sous-arachnoïdien infundibuliforme, dont le nerf forme l'axe. Au delà de cet espace existe l'espace sub-dural limité extérieurement par la dure-mère.

On conçoit l'importance de cet espace sous-arachnoïdien. Il nous explique comment les infections labyrinthiques peuvent se propager le long des filets nerveux entourés d'une gaine liquidienne (liquide labyrinthique) et atteindre ainsi, par cette voie périnerveuse, les espaces sous-arachnoïdiens, donc les méninges de la fosse cérébelleuse.

Étudions maintenant les deux branches de bifurcation du nerf.

1° **Branche cochléenne ou cochléaire.** — La branche cochléenne ou *nerf cochléaire* (fig. 788, 2) représente la partie antérieure du nerf auditif.

A. Trajet et rapports. — Obliquement dirigée en avant et en dehors, la branche cochléenne se porte vers la fossette antéro-inférieure du conduit auditif interne. Cette fossette, on le sait (p. 851), présente une multitude de petits orifices, lesquels se disposent en une longue bande spiroïde, que nous avons déjà décrite sous le nom de *crible spiroïde* ou *crible spiral du limaçon.*

En se rapprochant du crible spiroïde, la branche cochléenne s'aplatit peu à peu et finit par se transformer en une mince lamelle, qui s'enroule autour de l'un de ses bords à la

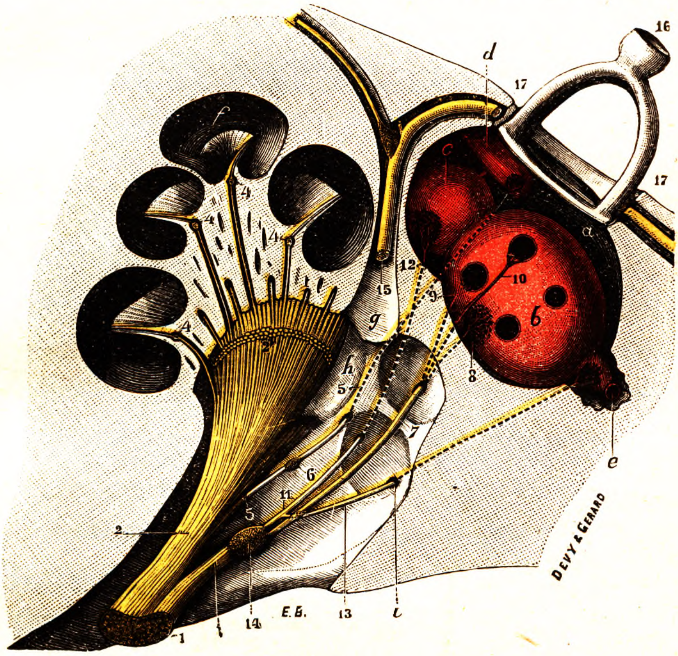


Fig. 788.

Schéma montrant le mode de distribution du nerf auditif.

a, vestibule, avec : *b*, utricule ; *c*, saccule ; *d*, portion initiale du canal cochléaire ; ***e***, ampoule du canal demi-circulaire postérieur. — *f*, limaçon. — *g*, aqueduc de Fallope. — *h*, fond du conduit auditif interne, avec ses quatre fossettes. — ***i***, foramen singulare de Morgagni.

1, tronc de l'auditif. — 2, sa branche cochléenne, avec : 2', section de ses faisceaux superficiels, destinés à la moitié du limaçon qui a été enlevée dans la figure. — 3, sa branche vestibulaire. — 4, ganglion de Corti. — 5, petit rameau destiné à la portion vestibulaire du canal cochléaire. — 6, ganglion de Bœttcher. — 7, nerf vestibulaire supérieur, fournissant : 8, le nerf utriculaire ; 9, le nerf ampullaire supérieur ; 10, le nerf ampullaire externe. — 11, nerf vestibulaire inférieur, fournissant : 12, le nerf sacculaire ; 13, le nerf ampullaire postérieur. — 14, ganglion de Scarpa. — 15, nerf facial. — 16, étrier dans la fenêtre ovale. — 17, caisse du tympan.

manière d'une volute. Ce mode d'enroulement de la lamelle nerveuse correspond exactement à celui du crible spiral qu'elle doit traverser, de telle sorte que les différents faisceaux constitutifs du nerf cochléaire se trouvent amenés chacun en face de l'orifice qui lui est destiné.

Après avoir traversé les orifices du crible spiral, les filets de la branche cochléenne arrivent dans l'épaisseur de la columelle. Ils suivent quelque temps un trajet parallèle à l'axe de cette dernière. Puis, s'inclinant en dehors, ils se portent vers le canal spiral de Rosenthal, où ils entrent en relation avec un ganglion, le *ganglion spiral* ou *ganglion de Corti.*

B. Ganglion de Corti. — Le ganglion de Corti, ou *ganglion spiral,* remplit le canal de Rosenthal dans toute son étendue. Il est pour la branche cochléenne de l'auditif ce que sont les ganglions spinaux pour les racines postérieures des nerfs rachidiens.

C. Mode de terminaison. — Au sortir du ganglion de Corti, les filets de la branche cochléenne s'engagent entre les deux lamelles de la lame spirale et s'anastomosent entre eux de manière à former, à ce niveau, une espèce de plexus. Puis ils traversent les foramina de la lèvre vestibulaire du sillon spiral interne (fig. 789, 5) et arrivent alors sur les piliers internes des arcades de Corti.

Jusqu'aux foramina, les fibres nerveuses auditives ont conservé leur gaine de myéline. Elles s'en dépouillent en traversant ces trous et n'apparaissent plus désormais que comme des terminaisons cylindraxiles.

On ne sait encore d'une façon bien nette comment se comportent les fibrilles nerveuses en entrant dans le canal cochléaire, c'est-à-dire dans cette étroite région qui se trouve circonscrite, *en arrière* par

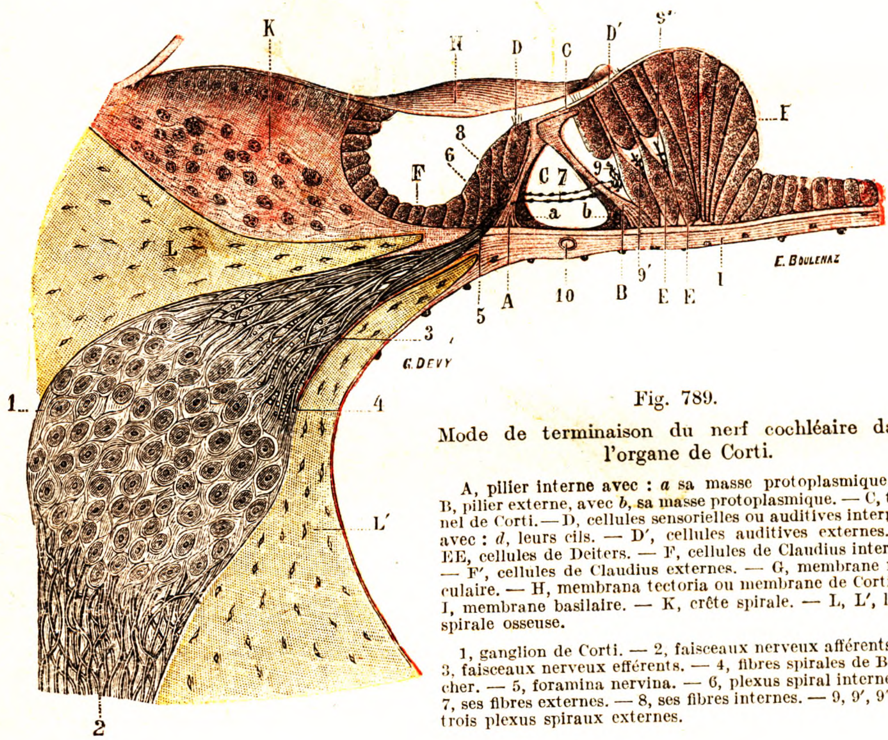


Fig. 789.

Mode de terminaison du nerf cochléaire dans l'organe de Corti.

A, pilier interne avec : *a* sa masse protoplasmique. — B, pilier externe, avec *b*, sa masse protoplasmique. — C, tunnel de Corti. — D, cellules sensorielles ou auditives internes : avec : *d*, leurs cils. — D', cellules auditives externes. — EE, cellules de Deiters. — F, cellules de Claudius internes. — F', cellules de Claudius externes. — G, membrane réticulaire. — H, membrana tectoria ou membrane de Corti. — I, membrane basilaire. — K, crête spirale. — L, L', lame spirale osseuse.

1, ganglion de Corti. — 2, faisceaux nerveux afférents. — 3, faisceaux nerveux efférents. — 4, fibres spirales de Bœttcher. — 5, foramina nervina. — 6, plexus spiral interne. — 7, ses fibres externes. — 8, ses fibres internes. — 9, 9', 9'', les trois plexus spiraux externes.

la membrane basilaire, *en dehors* par les piliers internes de Corti, *en avant* par les cellules ciliées internes, *en dedans* par les cellules de Claudius. Ranvier considère comme probable qu'elles s'y disposent en une sorte de plexus serré, qu'il a désigné sous le nom de *plexus spiral interne* (fig. 789, 6). De ce plexus partiraient ensuite deux ordres de fibres : des fibres internes et des fibres externes. — Les *fibres internes* se portent en avant et se terminent, par des extrémités libres, sur le pourtour des cellules ciliées internes. — Les *fibres externes* s'engagent entre les pieds des piliers internes de Corti, arrivent dans le tunnel, le traversent en sens radiaire, en sortent par les interstices qui séparent les uns des autres les piliers externes et débouchent alors dans la région des cellules ciliées externes. Là, elles forment trois nouveaux plexus, que Ranvier désigne sous le nom de *plexus spiraux externes* (fig. 789, 9, 9', 9'') : le premier en allant de dedans en dehors est situé entre le pilier externe et la première cellule fusiforme, ou cellule de soutien ; le second, entre la première et la seconde cellule de soutien ; le troisième, entre la deuxième et la troisième cellule de soutien. Chacun de ces trois plexus donne ensuite naissance à de fines fibrilles, qui viennent se terminer non pas dans les cellules ciliées externes, comme on le croyait autrefois, mais bien par des extrémités libres, sur le pourtour de ces cellules ciliées externes. Au total, les divisions ultimes de la branche cochléenne de l'auditif se terminent toutes dans l'intervalle des cellules épithéliales de l'organe de Corti et, pour préciser, à la surface des cellules ciliées, soit internes, soit externes : ce sont des terminaisons nerveuses, non pas *intra-épithéliales*, mais *inter-*

épithéliales. Ces divisions ultimes sont représentées par des fibrilles très fines, plus ou moins variqueuses, se terminant chacune par un tout petit renflement en bouton.

D. RAMEAU VESTIBULAIRE DU NERF COCHLÉAIRE. — Au moment de s'engager dans le crible spiral de la base du limaçon, le nerf cochléaire abandonne, par son côté postéro-externe, un tout petit filet (fig. 788, 5), qui s'engage dans la paroi osseuse par un orifice spécial et arrive dans le vestibule en traversant la quatrième tache criblée.

Ce *filet vestibulaire*

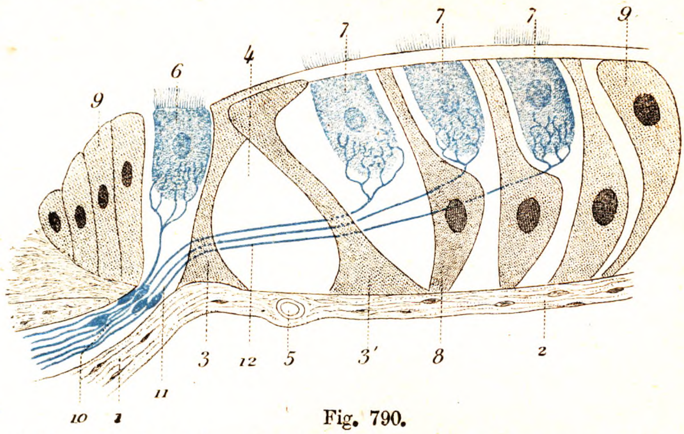


Fig. 790.

Schéma montrant le mode de terminaison des fibres nerveuses de l'auditif sur les cellules ciliées.

1, lame spirale. — 2, membrane basilaire. — 3, 3', pilier interne et pilier externe de l'organe de Corti. — 4, tunnel de Corti. — 5, vas spirale. — 6, cellules ciliées internes. — 7, cellules ciliées externes. — 8, cellules de Deiters. — 9, 9', cellules du Claudius internes et externes. — 10, ganglion de Corti (la figure est toute schématique, car le ganglion de Corti se trouve beaucoup plus en dedans). — 11, foramen nervinum. — 12, fibres nerveuses (*en bleu*), avec leur arborisation terminale tout autour des cellules ciliées.

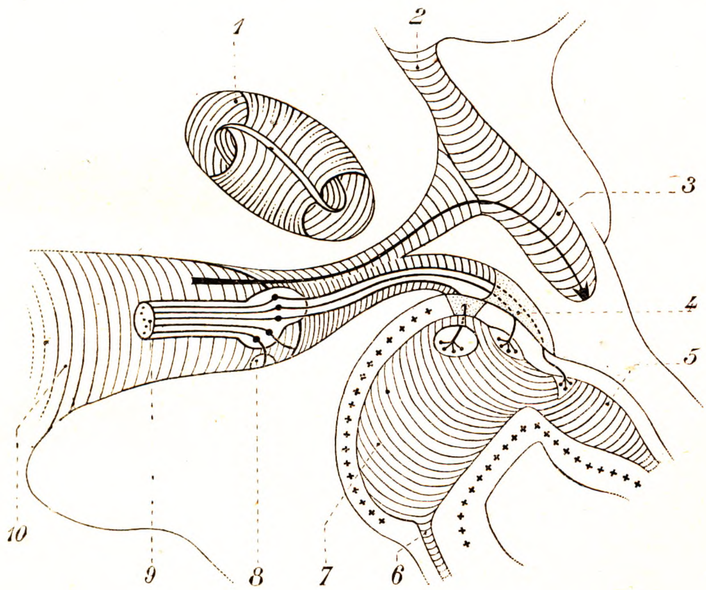


Fig. 791.

Coupe schématique de l'étage supérieur du conduit auditif interne. Rocher droit, segment inférieur de la coupe (environ 4 fois 1/2 gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

(Comparer avec la figure 761).

Distribution des branches du nerf vestibulaire. — 1, limaçon. — 2, hiatus de Fallope. — 3, aqueduc de Fallope. — 4, section de la tache criblée supérieure : de la partie qui répond aux orifices ampullaires des deux canaux supérieur et externe. — 5, ampoule du canal demi-circulaire externe membraneux. — 6, son extrémité non ampullaire. — 7, utricule s'appliquant, en avant, sur la pyramide. — 8, foramen singulare de Morgagni. — 9, nerf vestibulaire. — 10, conduit auditif interne.

du nerf cochléaire se distribue : 1° à la portion initiale du canal cochléaire, qui, comme

nous l'avons vu, occupe le vestibule ; 2° à la cloison qui sépare l'utricule du saccule.

Tout près de son origine, dans le fond du conduit auditif par conséquent, ce nerf présente, sur son côté postérieur, un petit ganglion qui a été signalé par BŒTTCHER et que nous appellerons pour cette raison le *ganglion de Bœttcher* (fig. 788, 6). Le ganglion de BŒTTCHER, qui est, comme le ganglion de Scarpa et le ganglion de Corti, l'homologue d'un ganglion spinal, est rejeté à tort par quelques anatomistes : FERRÉ déclare l'avoir rencontré sur tous les sujets qu'il a examinés.

2° **Branche vestibulaire**. — La branche vestibulaire, ou *nerf vestibulaire*, représente la partie postérieure du tronc de l'auditif.

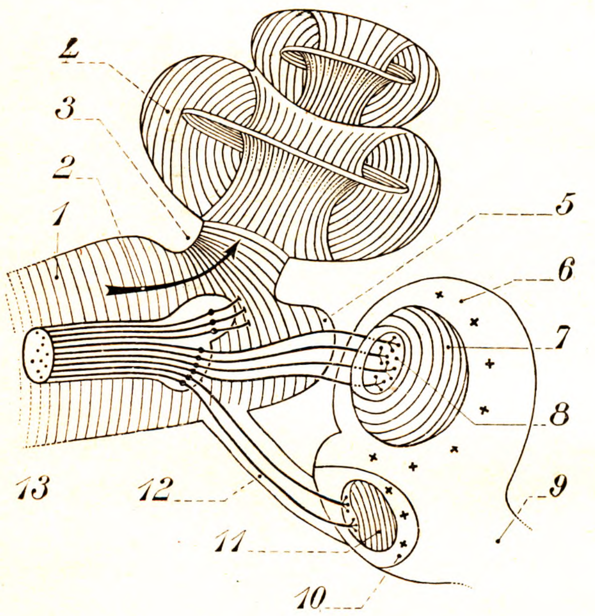


Fig. 792.

Coupe horizontale schématique, de l'étage inférieur du conduit auditif interne. Rocher droit, segment inférieur de la coupe (environ 6 fois gr. nat.) (d'après Ph. BELLOCQ).

Branche nférieure du nerf vestibulaire. — 1, conduit auditif interne. — 2, flèche pénétrant dans la fossette cochléenne. — 3, capsule labyrinthique. — 4, limaçon. — 5, fossette vestibulaire inférieure. — 6, espace périlymphatique. — 7, saccule. — 8, tache auditive. — 9, orifice non ampullaire du canal demi-circulaire externe. — 10, ampoule du canal demi-circulaire postérieur osseux. — 11, ampoule du canal demi-circulaire postérieur membraneux. — 12, conduit allant du foramen singulare de Morgagni à l'ampoule membraneuse du canal postérieur. — 13, nerf vestibulaire, avec : sa branche supérieure sectionnée ; sa branche inférieure et ses deux rameaux sacculaire et ampullaire postérieur.

A. DIVISION ET TRAJET. — Elle se partage, peu après sa séparation de la branche cochléenne, en trois rameaux que l'on distingue, d'après leur direction, en *supérieur*, *inférieur* et *postérieur* (fig. 788, 3) :

a. *Rameau supérieur*. — Le rameau supérieur (7), le plus volumineux des trois, se porte en haut et en arrière, vers la fossette postéro-supérieure du conduit auditif interne. Il s'engage dans les trous que présente cette fossette, pénètre dans le vestibule par les pertuis de la tache criblée supérieure et se divise alors en trois filets. De ces trois filets, le premier, appelé *nerf utriculaire* (8), se rend à la tache acoustique de l'utricule ; le second, *nerf ampullaire supérieur* (9), se distribue à la crête acoustique du canal demi-circulaire supérieur ; le troisième, *nerf ampullaire externe* (10), vient se terminer sur la crête acoustique du canal demi-circulaire externe.

b. *Rameau inférieur*. — Le rameau inférieur (12) constitue le *nerf sacculaire*. Il sort du conduit auditif interne par sa fossette postéro-inférieure, entre dans le vestibule par les pertuis de la tache criblée inférieure et se termine sur la tache acoustique du saccule.

c. *Rameau postérieur*. — Le rameau postérieur (13) s'engage dans le foramen singulare de MORGAGNI, qui l'amène, après un trajet de 4 ou 5 millimètres, à la tache criblée posté-

rieure. Il traverse les pertuis de celle-ci et, sous le nom de *nerf ampullaire postérieur*, se distribue à la crête acoustique du canal demi-circulaire postérieur.

B. Ganglion de Scarpa. — Sur le trajet de la branche vestibulaire de l'auditif se trouve, comme sur la branche cochléenne, un renflement ganglionnaire, connu sous le nom de *ganglion de Scarpa* (fig. 788, 14).

Ce ganglion est situé sur le tronc même du nerf, un peu avant sa bifurcation. Mais ce n'est pas là une disposition constante : dans certains cas, en effet, la division du nerf vestibulaire s'effectue en amont du ganglion, et celui-ci est alors divisé lui-même en plusieurs parties distinctes, qui se développent sur chacun des rameaux supérieur, inférieur et postérieur.

Morphologiquement, le ganglion de Scarpa, qu'il soit unique ou multiple, a exactement la même structure que le ganglion de Corti.

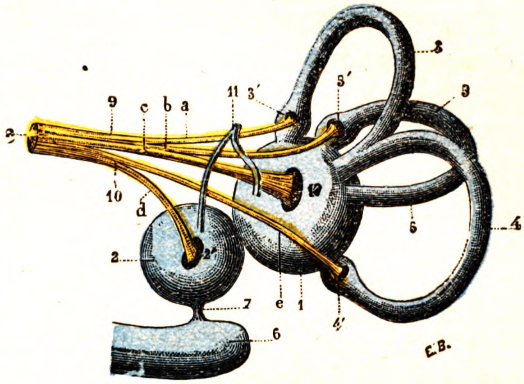


Fig. 793.

L'utricule, le saccule et les canaux demi-circulaires, vus par leur face interne, pour montrer les taches et les crêtes acoustiques.

1, utricule, avec : 1′, sa tache acoustique. — 2, saccule, avec 2′, sa tache acoustique. — 3, 4, 5, canaux demi-circulaires supérieur, postérieur et externe, avec : 3′, 4′, 5′, leurs crêtes acoustiques. — 6, canal cochléaire. — 7, canal de Hensen. — 8, branche vestibulaire de l'auditif. — 9, nerf vestibulaire supérieur, avec : a, *nerf ampullaire supérieur* ; b, *nerf ampullaire externe* ; c, *nerf utriculaire*. — 10, nerf vestibulaire inférieur, avec : d, *nerf sacculaire* ; e, *nerf ampullaire postérieur*. — 10, canal endolymphatique, coupé au-dessus de ses deux racines.

C. Mode de terminaison. — Les fibres du nerf vestibulaire se rendent, comme nous l'avons dit plus haut, aux taches et aux crêtes acoustiques (fig. 793). Au niveau de ces dernières, elles s'engagent dans la couche dermique de la muqueuse et arrivent bientôt au-dessous de la membrane limitante. Jusque-là elles ont conservé leur gaine de myéline ; elles s'en dépouillent en traversant la limitante et pénètrent dans la couche épithéliale à l'état de cylindraxes nus.

Elles forment alors, immédiatement au-dessus de la couche des cellules basales, entre ces cellules et le corps des cellules de soutien, un plexus très serré, le *plexus basal* de Ranvier. De ce plexus partent de fines arborisations, plus ou moins variqueuses, lesquelles se dirigent en haut dans la couche des cellules sensorielles ou ciliées et se comportent exactement de la même façon que les fibrilles terminales du nerf cochléaire : elles se terminent par des extrémités libres (voir fig. 794), lesquelles se disposent dans les intervalles des cellules ciliées.

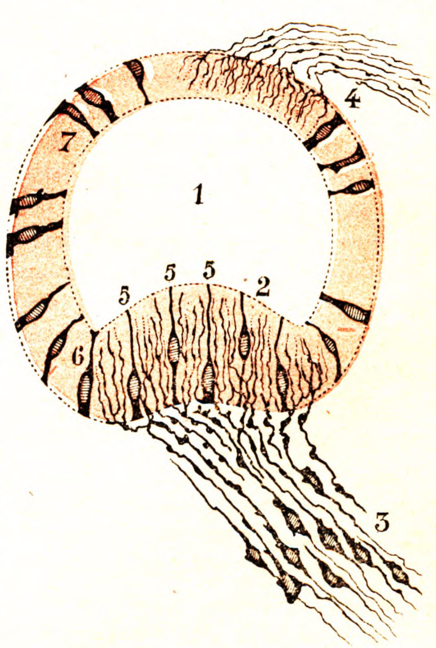


Fig. 794.

Coupe transversale de la crête auditive d'un canal demi-circulaire (d'après Cajal).

1, canal demi-circulaire. — 2, crête auditive. — 3, faisceau nerveux émanant de cellules bipolaires. — 4, petit faisceau nerveux se terminant à la partie supérieure du canal demi-circulaire. — 5, cellules sensorielles. — 6, 7, variétés de cellules épithéliales.

Résumé du nerf auditif.

BRANCHES ET RAMEAUX		GANGLIONS	SORTIE DU CONDUIT AUDITIF	ENTRÉE DANS LE LABYRINTHE	TERMINAISON
BRANCHE COCHLÉENNE	*N. cochléaire propt dit.* .	G. de Corti.	Crible spiral de la base du limaçon.	Foramina nervina.	Organe de Corti.
	R. vestibulaire . . .	G. de Bœttcher.	Fossette antéro-inférieure.	Quatrième tache criblée.	Portion intiale du canal cochléaire.
BRANCHE VESTIBULAIRE	*R. supérieur.*	G. de Scarpa.	Fossette postéro-supérieure.	Tache triblée supérieure.	Tache acoustique de l'utricule. Crête acoust. du canal D. C. supr. Crête acoust. du can. D. C. exte.
	R. inférieur .	G. de Scarpa.	Fossette postéro-inférieure.	Tache criblée inférieure.	Tache acoustique du saccule.
	R. postérieur.	G. de Scarpa.	Foramen singulare.	Tache criblée postérieure.	Crête acoustique du can. D. C. postérieur.

§ 5. — Vaisseaux de l'oreille interne.

1° **Artères.** — L'oreille interne reçoit la plus grande partie de ses artères du réseau sous-encéphalique, par l'intermédiaire de l'*artère auditive interne.* A cette artère auditive interne, *artère principale,* viennent se joindre un certain nombre d'autres artères, *artères accessoires,* qui sont surtout destinées au labyrinthe osseux et à son périoste.

A. Artère auditive interne. — L'artère auditive interne, branche du tronc basilaire, se porte dans le conduit auditif interne en même temps que le nerf auditif. Comme ce dernier, elle se partage dans le fond du canal en deux branches (fig. 795) : 1° une *branche vestibulaire* ; 2° une *branche cochléenne.*

a. *Branche vestibulaire.* — La branche vestibulaire (2) pénètre dans le vestibule, en suivant le même trajet que le nerf du même nom, et se distribue en partie au saccule et à l'utricule, en partie aux extrémités ampullaires des deux canaux demi-circulaires supérieur et externe. Elle forme tout autour de ces poches membraneuses un réseau à mailles irrégulières, qui est particulièrement développé au niveau des taches et des crêtes acoustiques.

b. *Branche cochléenne.* — La branche cochléenne (3) est très courte. Elle se bifurque, presque immédiatement après son origine, en deux branches secondaires : la branche vestibulo-cochléenne et la branche cochléenne proprement dite.

α. La *branche vestibulo-cochléenne* (3′) pénètre dans le vestibule et, là, fournit un certain nombre de rameaux qui se perdent, les uns sur le saccule, l'utricule et les canaux demi-circulaires postérieur et externe, les autres sur la portion initiale du limaçon membraneux. Comme on le voit, les canaux demi-circulaires sont irrigués à la fois par les deux branches de division de l'artère auditive. D'après Huschke, chacun d'eux recevrait deux rameaux qui l'abordent l'un par son extrémité ampullaire, l'autre par son extrémité non ampullaire. Ces deux rameaux marchent à la rencontre l'un de l'autre et se fusionnent réciproquement à la partie moyenne du canal.

β. La *branche cochléenne proprement dite* (3″) se porte vers la base du limaçon et s'y résout en 15 ou 20 rameaux, qui s'engagent dans la columelle en traversant les pertuis du

crible spiroïde. Suivant exactement le même trajet que les rameaux du nerf cochléen, les rameaux artériels se dirigent vers la lame spirale et se terminent alors en fournissant trois ordres de ramuscules (fig. 796) : 1° des *ramuscules antérieurs*, qui se dirigent vers la rampe vestibulaire, la contournent en suivant le périoste et viennent se terminer dans le ligament spiral ; 2° des *rameaux moyens*, qui parcourent dans toute son étendue la lame spirale et se distribuent à cette dernière, ainsi qu'à la bandelette sillonnée ; 3° des *rameaux postérieurs*, très courts, qui se portent vers le canal spiral et s'y ramifient dans le ganglion de Corti. Les ramuscules terminaux de l'artère cochléenne

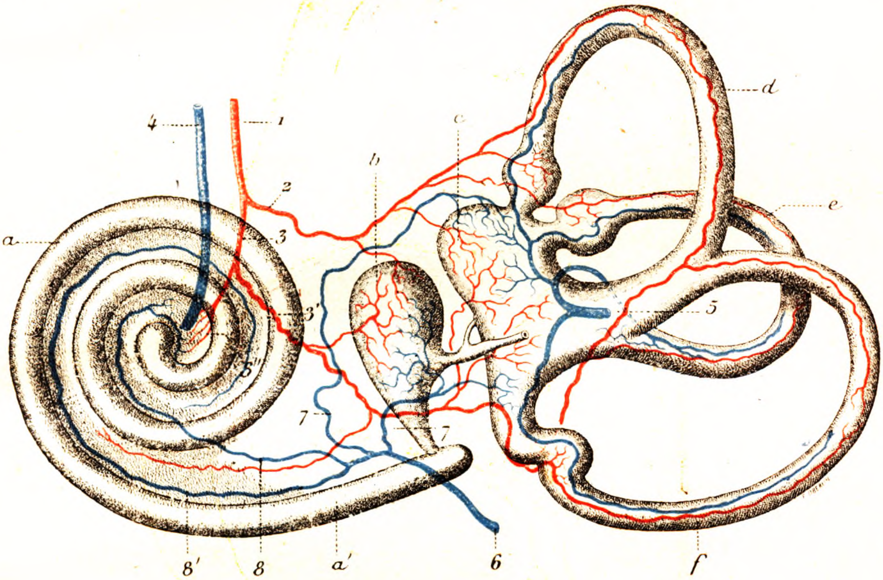


Fig. 795.

Schéma représentant le mode de distribution des vaisseaux sanguins dans l'oreille interne (en partie d'après TOLDT).

a, limaçon avec : *a'*, sa portion initiale ou vestibulaire. — *b*, saccule. — *c*, utricule. — *d*, canal demi-circulaire supérieur. — *e*, canal demi-circulaire externe. — *f*, canal demi-circulaire postérieur. — *g*, canal endolymphatique.

1, artère auditive. — 2, branche vestibulaire. — 3, branche cochléenne, avec : 3', rameau vestibulo-cochléen ; 3'', rameau cochléen proprement dit. — 4, veine auditive interne. — 5, veine de l'aqueduc du vestibule et ses branches. — 6, veines de l'aqueduc du limaçon, avec ses affluents ; 7, 7, veines du vestibule ; 8, 8', veine spirale supérieure et veine spirale inférieure.

présentent cette particularité intéressante qu'ils sont très flexueux. Ces flexuosités se ramassent parfois en de petits amas irréguliers ou *glomérules* (SCHWALBE), qui rappellent assez bien par leur aspect extérieur (fig. 797) les glomérules des glandes sudoripares.

D'après HYRTL, le territoire irrigué par l'artère auditive serait un territoire clos, c'est-à-dire qu'il ne s'anastomoserait pas avec les artères du voisinage. Cette opinion ne nous paraît nullement fondée et nous estimons que le réseau de l'artère auditive interne est en relation sur plusieurs points avec les artères suivantes.

B. ARTÈRES ACCESSOIRES POUR LE LABYRINTHE OSSEUX ET SON PÉRIOSTE. — Les parois osseuses des cavités labyrinthiques reçoivent par leur surface extérieure de nombreuses artérioles, qui se ramifient dans le périoste et envoient très probablement aussi un certain nombre de ramuscules aux différentes portions du labyrinthe membraneux. Parmi ces artères, nous signalerons les suivantes :

1° Une artère, qui, du bord supérieur du rocher, se porte vers les canaux demi-circulaires ;

2° Quelques fins rameaux, que l'artère stylo-mastoïdienne, dans son trajet à travers l'aqueduc de Fallope, abandonne au vestibule et au limaçon (HUSCHKE) ;

3° Des artérioles anastomotiques, signalées par POLITZER, qui, de la caisse du tympan, se rendent au vestibule à travers la paroi osseuse qui sépare ces deux cavités.

2° **Veines.** — Le sang veineux, issu des réseaux capillaires du labyrinthe, s'écoule

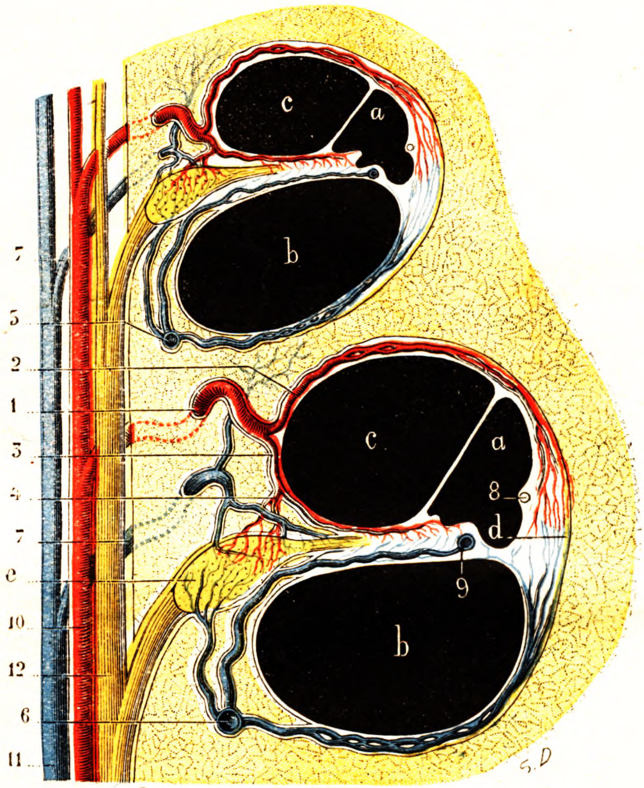


Fig. 796.

Les vaisseaux sanguins du limaçon vus sur une coupe verticale de la première et de la deuxième spire (*schématique*).

a, canal cochléaire. — *b*, rampe vestibulaire. — *c*, rampe tympanique. — *d*, ligament spiral. — *e*, ganglion de Corti.

1, artère spirale, avec : 2, ses rameaux antérieurs ; 3, ses rameaux moyens ; 4, ses rameaux postérieurs. — 5, veine spirale supérieure, avec ses affluents. — 6, veine spirale inférieure, avec ses affluents. — 7, veine de la lame spirale, avec ses affluents (veinules provenant de la lame spirale, veinules provenant du ganglion de Corti). — 8, vas proeminens. — 9, vas spirale. — 10, artère auditive interne. — 11, veine auditive interne. — 12, nerf cochléaire.

par trois voies principales : la *veine auditive interne*, la *veine de l'aqueduc du vestibule* et la *veine de l'aqueduc du limaçon*.

A. VEINE AUDITIVE INTERNE. — La veine auditive interne (fig. 795, 4) occupe, comme l'artère homonyme, le conduit auditif interne. Elle fait suite à une veine qui, sous le nom de *veine centrale de la columelle*, descend du sommet à la base du noyau du limaçon. Elle reçoit, comme affluents, dans toute la longueur de son trajet, des veinules qui se trouvent situées à la base de la lame spirale et qui, de ce fait, portent le nom de *veines de la lame spirale*. Ces veines de la lame spirale sont elles-mêmes formées par un certain nombre de rameaux veineux qui, comme nous le montre la figure 796, proviennent de la lame

des contours, de la lame spirale et du ganglion de Corti. Continuation directe de la veine centrale de la columelle, la veine auditive interne parcourt, de dehors en dedans, le conduit auditif interne et vient se jeter, au voisinage du trou déchiré postérieur, soit dans le sinus pétreux inférieur, soit dans le sinus latéral.

B. Veine de l'aqueduc du vestibule. — La veine de l'aqueduc du vestibule (fig. 795, 5) prend son origine sur les canaux demi-circulaires et reçoit encore, d'après Hyrtl, une partie du sang veineux de l'utricule. Elle sort du labyrinthe, comme son nom l'indique, par l'aqueduc du vestibule et arrive ainsi à la face postéro-supérieure du rocher. Finalement, elle aboutit au sinus pétreux inférieur, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une veine méningée.

C. Veine de l'aqueduc du limaçon. — La veine de l'aqueduc du limaçon (fig. 795, 6), un peu plus volumineuse que la précédente, amène à la jugulaire interne une partie du sang veineux de l'utricule et du saccule, la plus grande partie du sang veineux du limaçon, tout le sang veineux qui ne suit pas la voie de la veine auditive interne.



Fig. 797.
Glomérule vasculaire du limaçon (d'après Schwalbe).
1, masse du glomérule. — 2, vaisseau artériel afférent. — 3, 3', deux paires de vaisseaux efférents.

Les veinules issues des réseaux capillaires du limaçon — abstraction faite de celles, signalées ci-dessus, qui se rendent à la veine centrale de la columelle — se collectent d'abord dans deux canaux veineux, que l'on voit très nettement sur les coupes verticales du limaçon et qui nous sont déjà connus : le *vas proeminens* (fig. 778, *b*), qui occupe le bourrelet spiral ; le *vas spirale* (fig. 796, 9), qui se trouve situé dans l'épaisseur de la membrane basilaire, juste au-dessous du tunnel de Corti. Elles se portent ensuite en dedans, en suivant des trajets divers, et finalement se jettent dans deux veines à trajet spiral, qui se trouvent situées un peu au-dessous du ganglion de Corti. On les distingue (fig. 795, 796) en *veine spirale supérieure* et *veine spirale inférieure* : l'inférieure reçoit le sang de la première et d'une portion de la deuxième spire du limaçon, tandis que la supérieure reçoit le sang des autres spires (Stohr).

Ces veines spirales, auxquelles aboutissent encore quelques veinules issues du ganglion de Corti, constituent les origines principales de la *veine de l'aqueduc du limaçon* : nous avons déjà dit plus haut, et la figure 795 nous le montre nettement, qu'elle recevait encore quelques affluents de l'utricule et du saccule.

3° **Lymphatiques.** — Nous ne connaissons jusqu'ici, comme voies lymphatiques de l'oreille interne, que les espaces, remplis de périlymphe, qui séparent les parties molles du labyrinthe membraneux des parois du labyrinthe osseux (voy. fig. 798). Ces espaces périlymphatiques communiquent avec les espaces arachnoïdiens et sous-arachnoïdiens du cerveau par l'intermédiaire de la gaine qui entoure le nerf auditif et ses branches terminales. En effet, Schwalbe d'abord, puis A. Key et Retzius ont vu les injections, poussées dans les espaces lymphatiques des méninges, filer le long du nerf auditif et de ses branches et remplir, finalement, les cavités périlymphatiques de l'oreille interne.

Mais cette communication entre les cavités lymphatiques du labyrinthe et celles des méninges, le long du nerf auditif, n'est pas la seule.

La voie d'écoulement la plus importante pour la périlymphe est constituée par un

canal qui suit l'aqueduc du limaçon (fig. 798, 12) et qui, partant de la rampe tympanique, aboutit aux espaces sous-arachnoïdiens et probablement aussi à la cavité arachnoïdienne (SCHWALBE, HASSE, WEBER-LIEL).

HASSE a encore décrit chez les vertébrés inférieurs, notamment chez les cyclostomes et les poissons osseux, une autre voie d'écoulement pour la périlymphe : cette voie nou-

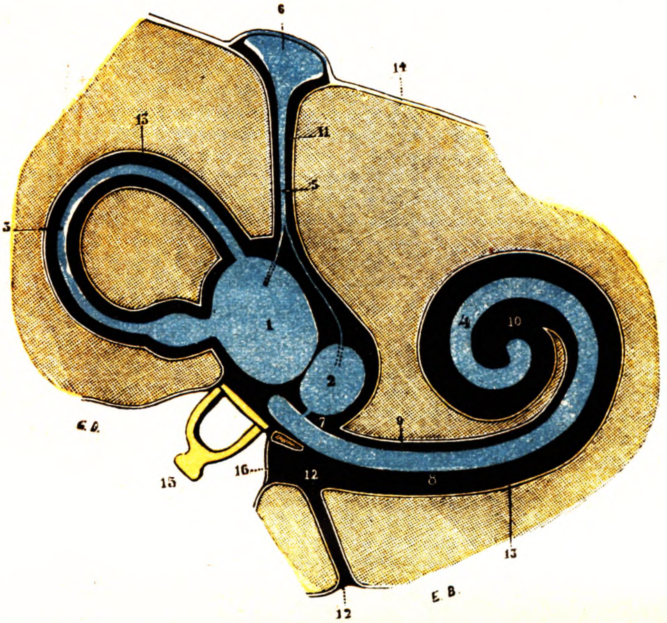


Fig. 798.

Schéma indiquant les espaces péri- et endolymphatiques : les espaces endolymphatiques sont représentés *en bleu*, les espaces périlymphatiques en *noir*.

1, utricule. — 2, saccule. — 3, canaux demi-circulaires. — 4, canal cochléaire. — 5, canal endolymphatique, avec ses deux branches initiales. — 6, cul-de-sac endolymphatique. — 7, canal de Hensen. — 8, rampe tympanique. — 9, rampe vestibulaire. — 10, leur communication au niveau de l'hélicotréma. — 11, aqueduc du vestibule. — 12, aqueduc du limaçon. — 13, périoste. — 14, dure-mère. — 15, étrier dans la fenêtre ovale. — 16, fenêtre ronde et tympan secondaire.

velle est située dans l'aqueduc du vestibule, tout autour du canal endolymphatique (fig. 798, 11). Elle paraît faire complètement défaut chez les vertébrés supérieurs, du moins à l'âge adulte, car elle y existe très probablement durant la période embryonnaire.

LIVRE IX

APPAREIL DE LA RESPIRATION
ET DE LA PHONATION

Nous avons déjà vu, dans la partie de cet ouvrage consacrée à l'angéiologie, que le *sang artériel*, en baignant les éléments histologiques, leur abandonnait les principes nécessaires à leur nutrition et à leur fonctionnement et recevait d'eux, en échange, les matériaux dits de *désassimilation*. Ainsi modifié, le sang prend le nom de *sang veineux* : il est noir, pauvre en oxygène, surchargé de matériaux de déchet ; mais ce qui le caractérise avant tout, fonctionnellement, c'est qu'il est devenu impropre à entretenir la vie. La respiration a pour but de lui restituer ses qualités premières, et cette fonction consiste en un échange de gaz entre le sang veineux et l'air atmosphérique : l'air abandonne au sang une partie de son oxygène, tandis qu'à son tour le sang rejette dans l'air de l'acide carbonique, de la vapeur d'eau et un peu d'azote. A la suite de cet échange réciproque, qui constitue le phénomène de l'*hématose*, le sang veineux a retrouvé toutes ses qualités chimiques et biologiques : il est redevenu sang artériel.

La fonction respiratoire, chez tous les animaux à respiration aérienne, a pour organes essentiels les *poumons*, viscères pairs, très volumineux, situés dans les parties latérales du thorax, de chaque côté du cœur et des grands vaisseaux qui en partent. C'est dans leur épaisseur que le sang veineux et l'air atmosphérique viennent se mettre en présence et que s'effectuent, à travers une mince membrane, les échanges gazeux dont il est question plus haut.

Chacun des deux poumons, pour faciliter son glissement sur une paroi thoracique qui est toujours en mouvement, est entouré sur tout son pourtour par une membrane séreuse, appelée *plèvre*.

Pour arriver aux poumons, le sang veineux et l'air atmosphérique suivent un trajet bien différent. Le sang veineux y est apporté par les artères pulmonaires, qui proviennent du ventricule droit et que nous avons déjà décrites. Quant à l'air, il suit un long conduit, le *conduit aérifère* : il comprend, à son origine, les *fosses nasales* et accessoirement la *bouche* ; plus loin, il est formé successivement par le *pharynx*, le *larynx*, la *trachée* et les *bronches*. De ces différents segments du conduit aérifère, les fosses nasales, étudiées avec les organes des sens, nous sont connues. La bouche et le pharynx seront décrits avec l'appareil digestif. Nous n'aurons donc à nous occuper, dans le présent livre, que des segments qui sont situés au delà.

En ce qui concerne la phonation, elle ne possède aucun organe qui lui appartienne en propre. La nature s'est contentée de différencier, en vue de cette fonction spéciale, une

portion du conduit aérifère, celle qui est située entre le pharynx et la trachée et qui constitue le *larynx*.

Nous étudierons successivement, dans quatre articles distincts :

1° Le *larynx* ;
2° La *trachée* ;
3° Les *poumons* et leurs *pédicules broncho-vasculaires* ;
4° Les *plèvres*.

ARTICLE I

LARYNX

Le larynx (angl. *Larynx*, allem. *Kehlkopf*), portion différenciée du conduit aérifère, ne sert pas seulement au passage de l'air de la respiration. Il est encore l'organe essentiel de la phonation et, à ce titre, il prend place parmi les organes les plus importants de la vie de relation. Il doit ce rôle à l'apparition, dans son intérieur et à sa partie moyenne, de deux lames élastiques et plus ou moins tendues, les *cordes vocales*, lesquelles sont susceptibles de vibrer sous l'action de la colonne d'air expiré et transmettent ensuite à cette même colonne d'air les vibrations qui constituent la voix.

Le larynx, on le voit, est en tous points comparable à un instrument à anche. Il fait défaut chez tous les invertébrés, et, parmi les vertébrés, chez les poissons. Il existe chez quelques reptiles, chez les oiseaux, chez les mammifères, et acquiert chez l'homme son plus haut degré de développement. Il est à remarquer toutefois que le larynx, même chez l'homme, ne produit que le son, le *son laryngien* : la voix résulte des modifications, si nombreuses et si variées, que subit le son laryngien en traversant les différentes portions du conduit aérifère qui surmontent le larynx.

Après quelques *considérations générales* jetées sur le larynx, nous étudierons successivement : 1° sa *conformation extérieure* ; 2° sa *conformation intérieure* ; 3° sa *constitution anatomique* ; 4° ses *vaisseaux* et ses *nerfs*.

§ 1. — Considérations générales.

1° **Situation.** — Le larynx, organe impair, médian, symétrique, occupe la partie moyenne et antérieure du cou. Il est situé : 1° immédiatement en avant du pharynx, avec lequel il communique par une large ouverture, qui répond à sa base ; 2° au-dessus de la trachée artère, qu'il surmonte à la manière d'un chapiteau ; 3° au-dessous de l'os hyoïde et de la langue, auxquels il se trouve intimement lié et dont il suit tous les mouvements.

Projeté sur la colonne vertébrale, le larynx, chez l'homme adulte, répond ordinairement aux quatre dernières vertèbres cervicales : une ligne horizontale et médiane menée par l'échancrure du cartilage thyroïde rencontre, en arrière, la partie supérieure du corps de la cinquième cervicale ; une deuxième ligne horizontale et médiane, passant par le bord inférieur du cricoïde, rencontre la partie moyenne ou même la partie inférieure du corps de la septième cervicale.

L'observation nous apprend que le larynx est un peu plus élevé chez la femme que chez l'homme. Comme nous le montre la coupe représentée dans la figure 799, le plan horizontal tangent au bord inférieur du cricoïde répond, chez elle, à la partie supérieure du corps de la septième cervicale ou bien au disque intervertébral qui sépare la septième de la sixième. A son tour, le plan horizontal tangent au bord supérieur du thyroïde rencontre le disque intervertébral qui sépare la cinquième cervicale de la quatrième.

Quant au plan tangent à la partie la plus élevée de l'épiglotte, il répond à la partie moyenne de la troisième cervicale.

Les recherches de SYMINGTON nous apprennent encore que le larynx est beaucoup

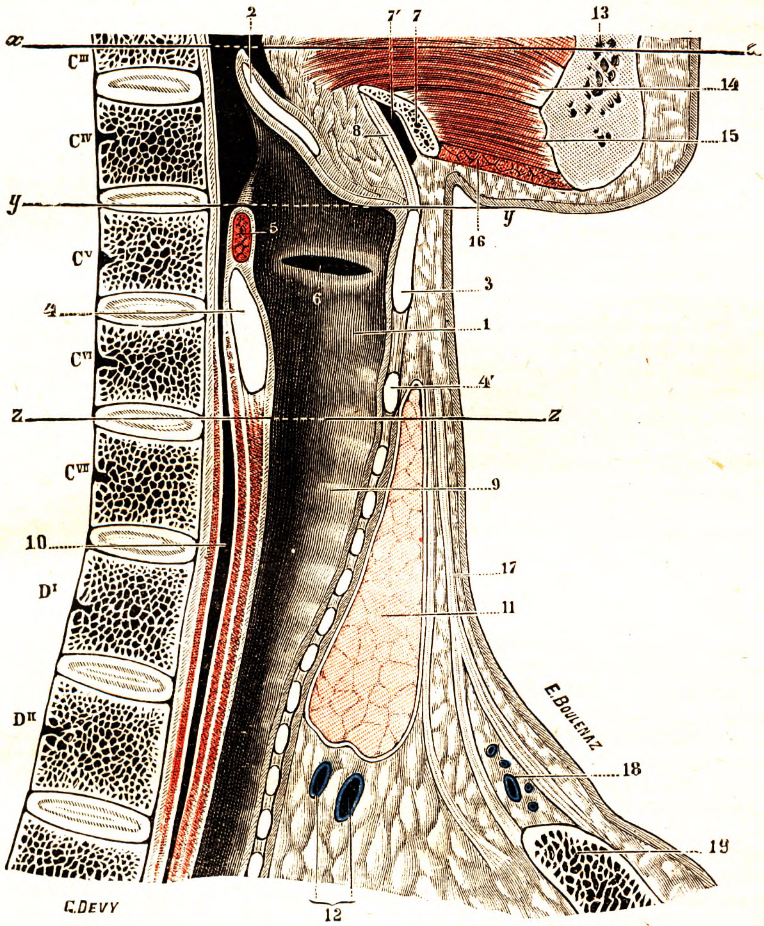


Fig. 799.

Le larynx d'une femme de trente ans, vu sur une coupe sagittale (sujet congelé, segment gauche de la coupe).

CIII, CIV, CV, CVI, CVII, troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième cervicales. — DI, DII, première et deuxième dorsales. — *xx*, axe passant par la partie la plus élevée de l'épiglotte. — *yy*, axe passant par le bord supérieur du cartilage thyroïde. — *zz*, axe passant par le bord inférieur du cartilage cricoïde.

1, larynx, avec : 2, épiglotte ; 3, cartilage thyroïde ; 4, 4', cartilage cricoïde ; 5, muscle ary-aryténoïdien ; 6, entrée du ventricule. — 7, os hyoïde. — 7', bourse séreuse de Boyer. — 8, membrane thyro-hyoïdienne. — 9, trachée. 10, œsophage. — 11, corps thyroïde, hypertrophié et comprimant la trachée. — 12, deux veines thyroïdiennes. — 13, maxillaire inférieur. — 14, génio-glosse. — 15, génio-hyoïdien. — 16, mylo-hyoïdien. — 17, aponévrose cervicale, se dédoublant au-dessus du sternum. — 18, espace sus-sternal. — 19, sternum.

plus élevé chez l'enfant que chez l'adulte. Son extrémité supérieure, représentée par le point le plus élevé de l'épiglotte, répond chez le nouveau-né à la partie moyenne du corps de l'axis. Chez l'enfant de six ans, elle remonte encore jusqu'au disque intervertébral qui sépare l'axis de la troisième cervicale.

2° **Moyens de fixité.** — Le larynx est maintenu en position : 1° par sa continuité avec la trachée, qui lui fait suite ; 2° par sa continuité avec le pharynx, dont il constitue, à son niveau, la paroi antérieure ; 3° par un certain nombre de muscles et de

ligaments, qui le rattachent d'une part à l'os hyoïde, d'autre part à la base du thorax.

3° **Mobilité.** — Malgré la multiplicité des conditions anatomiques qui tendent à le fixer dans la région qu'il occupe, le larynx jouit de mouvements qui sont à la fois très variés et très étendus. Ces déplacements s'opèrent, suivant les cas, dans le sens vertical, dans le sens antéro-postérieur, dans le sens latéral :

a. *Mouvements verticaux.* — Les mouvements verticaux se produisent, tout d'abord, dans la déglutition : chacun sait que le larynx s'élève au moment où le bol alimentaire passe de la bouche dans le pharynx, pour revenir à sa position initiale ou position de repos lorsque ce bol alimentaire est parvenu dans l'œsophage. Ces mouvements s'observent encore dans le chant, le larynx s'élevant dans les sons aigus, s'abaissant au contraire pour la production des sons graves. Le déplacement dans le sens vertical ne dépasse pas 2 ou 3 centimètres.

b. *Mouvements antéro-postérieurs.* — Les mouvements dans le sens antéro-postérieur s'associent habituellement aux mouvements précédents : c'est ainsi que le larynx se porte un peu en avant quand il s'élève, et revient en arrière quand il s'abaisse.

c. *Mouvements latéraux.* — Quant aux mouvements latéraux, ils diffèrent des précédents en ce qu'ils sont purement mécaniques, c'est-à-dire complètement indépendants de l'action musculaire. Pour donner deux exemples, la main saisissant le larynx peut le porter alternativement à droite et à gauche ; de même, une tumeur, se développant sur l'une de ses faces latérales, le repousse devant elle et lui fait abandonner la ligne médiane. Comme on le voit, ces déplacements latéraux du larynx ne sont pas physiologiques, mais accidentels.

4° **Dimensions.** — Les dimensions du larynx varient beaucoup suivant les individus, suivant les sexes et suivant les âges :

a. *Variations suivant les individus.* — Les caractères physiques de la voix varient suivant les sujets et ces variations sont telles qu'on a pu dire qu'il y a autant de voix que d'individus. L'organe producteur de la voix est, lui aussi, fort variable. En faisant abstraction des variations de détail pour ne considérer que les variations portant sur l'ensemble, on peut admettre des larynx de *grand*, de *petit* et de *moyen* volume.

Ces variations volumétriques du larynx sont indépendantes de la taille. Mais elles paraissent liées à ce qu'on pourrait appeler le diapason de la voix : les petits larynx sont l'apanage des sujets dont la voix s'étend surtout dans le registre d'en haut ; par contre, les larynx très développés sont en rapport avec les voix graves.

Des trois diamètres du larynx, l'antéro-postérieur est celui qui varie le moins ; vient ensuite le diamètre vertical et, en dernier lieu, le diamètre transversal. Tandis que le premier de ces diamètres varie de 1 à 5 millimètres, les variations du second s'étendent de 1 à 6 millimètres ; les variations du diamètre transversal de 1 à 11 millimètres.

b. *Variations suivant les sexes.* — Les variations sexuelles du larynx, ordinairement très accusées à l'âge adulte, peuvent se résumer dans cette formule générale : le larynx de l'homme est beaucoup plus développé que celui de la femme. Sappey, qui a mesuré comparativement un certain nombre de larynx appartenant à l'un et à l'autre sexe, est arrivé à des résultats qui sont très démonstratifs à cet égard et que nous consignons dans le tableau suivant.

LARYNX DE L'HOMME					LARYNX DE LA FEMME				
Age.	Diamètres: Vertical.	Transversal.	Antéro-postérieur.	Grande circonférence.	Age.	Diamètres: Vertical.	Transversal.	Antéro-postérieur.	Grande circonférence.
	mm.	mm.	mm.	mm.		mm.	mm.	mm.	mm.
27 ans.	45	42	38	142	24 ans.	36	42	25	115
30 —	48	48	35	143	25 —	35	40	24	107
38 —	42	51	33	140	30 —	37	42	27	117
42 —	42	40	35	130	34 —	40	39	26	108
45 —	45	40	36	136	38 —	35	44	24	109
50 —	43	44	39	134	40 —	40	46	27	128
56 —	43	40	40	133	50 —	34	41	28	106
60 —	45	43	34	131	70 —	35	37	26	108
Moyennes.	44	43	36	136	Moyennes	36	41	26	112

Si nous comparons entre eux les différents chiffres contenus dans ce tableau, nous constatons, tout d'abord, que la circonférence du larynx est de 136 millimètres chez l'homme, tandis que, chez la femme, elle n'est que de 112 millimètres : soit une différence, en faveur du larynx de l'homme, de 24 millimètres. Nous voyons ensuite que les dimensions moyennes des trois diamètres du larynx de l'homme l'emportent toujours sur les dimensions correspondantes du larynx de la femme. Cette différence de longueur en faveur de l'homme est de 8 millimètres pour le diamètre vertical, de 2 millimètres seulement pour le diamètre transversal, de 10 millimètres pour le diamètre antéro-postérieur. C'est donc sur le diamètre antéro-postérieur que porte surtout la différence ; et, si l'on veut bien se rappeler que les cordes vocales sont précisément disposées d'avant en arrière, on pourra en conclure *a priori* que ces dernières formations doivent être plus longues chez l'homme que chez la femme. C'est, du reste, ce que nous apprendront plus loin les diverses mensurations des cordes vocales.

c. *Variations suivant les âges.* — Les variations du larynx inhérentes à l'âge sont aussi remarquables que les variations sexuelles. Chez le nouveau-né, l'organe phonateur est relativement petit : son diamètre antéro-postérieur mesure à peine 12 millimètres ; ses deux autres diamètres, le transversal et l'antéro-postérieur, chacun de 15 à 18 millimètres. De plus, ses dimensions sont à peu près les mêmes dans les deux sexes.

Dans les dix ou douze premières années qui suivent la naissance, le larynx ne subit pour ainsi dire aucun changement notable. Les différentes parties qui le constituent s'accroissent sans doute ; mais cet accroissement est peu marqué et, en tout cas, il n'est proportionnel ni à celui de la taille, ni à celui des autres organes. A l'époque de la puberté, en même temps que l'appareil génital, avec lequel il est intimement lié sous ce rapport, le larynx présente un accroissement rapide, tellement rapide que, dans l'espace de quinze à vingt mois, il a pour ainsi dire achevé son évolution : l'épiglotte devient plus large ; le cartilage thyroïde s'élargit lui aussi en même temps qu'il augmente de hauteur ; les deux apophyses qui s'échappent de la base des aryténoïdes s'accroissent à leur tour d'une façon remarquable : les cordes vocales deviennent à la fois plus longues, plus larges, plus épaisses. Ces modifications morphologiques entraînent naturellement un certain nombre de phénomènes d'ordre fonctionnel, dont l'ensemble constitue ce qu'on appelle la *mue de la voix* : la voix est rauque, inégale, discordante, surtout dans le chant. Il semble que le larynx, en se transformant, en devenant un instrument nouveau, obéit mal encore à la volonté ou n'arrive que difficilement à harmoniser le jeu de ses diverses parties constituantes.

L'espèce de révolution qui s'accomplit dans l'appareil phonateur à l'époque de la puberté s'observe également bien dans l'un et l'autre sexe. Mais elle est incomparablement plus profonde chez le jeune garçon que chez la jeune fille. Chez cette dernière, les dimensions du larynx, les dimensions antéro-postérieures, notamment, s'accroissent beaucoup moins, et cette inégalité de développement crée les différences sexuelles, indiquées ci-dessus, qui caractérisent le larynx de l'adulte. Il est à peine besoin de rappeler que, tandis que la voix du jeune garçon se transforme entièrement pour devenir à la fois plus forte et plus grave, celle de la jeune fille se modifie beaucoup moins : elle conserve toujours, même dans l'âge adulte, ces caractères de voix aiguë, de voix grêle, qui sont l'apanage de l'enfance.

Après la puberté, le larynx continue à s'accroître, mais lentement, jusqu'à l'âge où se termine d'ordinaire l'accroissement général du corps jusqu'à l'âge de vingt à vingt-cinq ans chez l'homme, jusqu'à l'âge de vingt à vingt-deux ans chez la femme. Plus tard, de vingt-cinq à trente ans, les pièces cartilagineuses commencent à s'ossifier, et ce travail d'ossification, sur lequel nous aurons à revenir à propos de la structure des cartilages (voy. p. 000), se poursuit régulièrement jusqu'à l'âge mûr et l'extrême vieillesse.

§ 2. — Conformation extérieure et rapports.

Considéré dans son ensemble, le larynx a la forme d'une pyramide triangulaire dont la base, dirigée en haut, répond à la partie postéro-inférieure de la langue et dont le sommet, fortement tronqué et arrondi, se continue avec la trachée. Ainsi entendu, il nous présente à étudier, comme toute pyramide triangulaire, *trois faces, trois bords*, une *base* et un *sommet*.

1° **Faces.** — Des trois faces du larynx, l'une regarde directement en arrière, c'est la face *postérieure* ; les deux autres sont *antéro-latérales*.

A. Face postérieure (fig. 800). — La face postérieure du larynx, comme nous l'avons déjà vu à propos de l'appareil digestif, constitue en même temps la portion inférieure de la paroi antérieure du pharynx. Nous l'examinerons successivement (fig. 800) dans sa portion médiane et sur les côtés.

a. *Dans sa portion médiane.* — Sa portion médiane, tout d'abord, se présente à nous sous la forme d'une saillie verticale, volumineuse, disposée en forme de baril. Cette saillie est formée : 1° en bas, par la partie postérieure du cartilage cricoïde, doublée des deux muscles crico-aryténoïdiens postérieurs ; 2° en haut, par les deux cartilages aryténoïdes, réunis l'un à l'autre par les faisceaux constitutifs du muscle ary-aryténoïdien. Sa partie moyenne (portion renflée du baril) répond précisément à la ligne d'union du cartilage cricoïde avec les aryténoïdes.

A la partie toute supérieure de la saillie précitée, se voit une échancrure médiane,

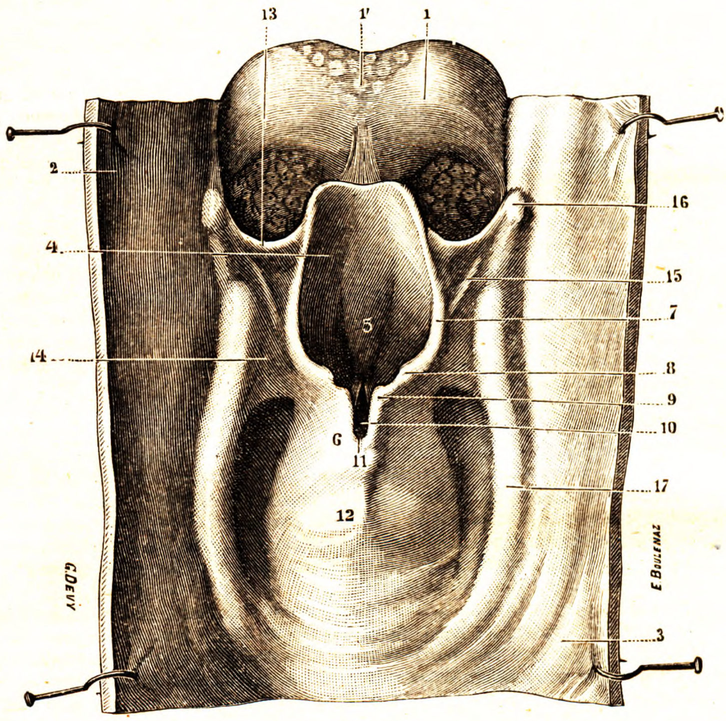


Fig. 800.

Le larynx, vue postérieure.

(La paro ipostérieure du pharynx et de l'œsophage a été incisée sur la ligne médiane et les deux moitiés ont été érignées en dehors.)

1, base de la langue, avec : 1', sommet du V lingual. — 2, pharynx. — 3, œsophage. — 4, épiglotte. — 5, orifice supérieur du larynx, dans le fond duquel on aperçoit les cordes vocales. — 6, cartilages aryténoïdes. — 7, repli aryténo-épiglottique. — 8, tubercule de Wrisberg ou cunéiforme. — 9, tubercule de Santorini ou corniculé. — 10, échancrure interaryténoïdienne. — 11, repli interaryténoïdien. — 12, cartilage cricoïde. — 13, repli pharyngo-épiglottique. — 14, gouttière pharyngo-laryngée. — 15, pli du laryngé supérieur. — 16, grande corne de l'hyoïde. — 17, bord postérieur du thyroïde.

l'*échancrure interaryténoïdienne* ou *glotte intercartilagineuse* : c'est la *rimula* des anatomistes allemands. Elle est limitée, sur les côtés, par les deux aryténoïdes et, en bas, par un repli muqueux, qui s'étend transversalement de l'un à l'autre de ces derniers cartilages et qu'on appelle, pour cette raison, le *repli interaryténoïdien.* L'échancrure interaryténoïdienne représente la partie toute postérieure de l'orifice supérieure du larynx : nous la retrouverons plus loin à propos de cet orifice. Cette échancrure, très variable dans ses dimensions, est d'autant plus large que les deux aryténoïdes sont plus écartés l'un de l'autre.

La portion médiane de la face postérieure du larynx est recouverte dans toute son

étendue par la muqueuse du pharynx (voy. *Pharynx*). Elle lui est unie par une couche de tissu cellulaire lâche, qui s'infiltre facilement.

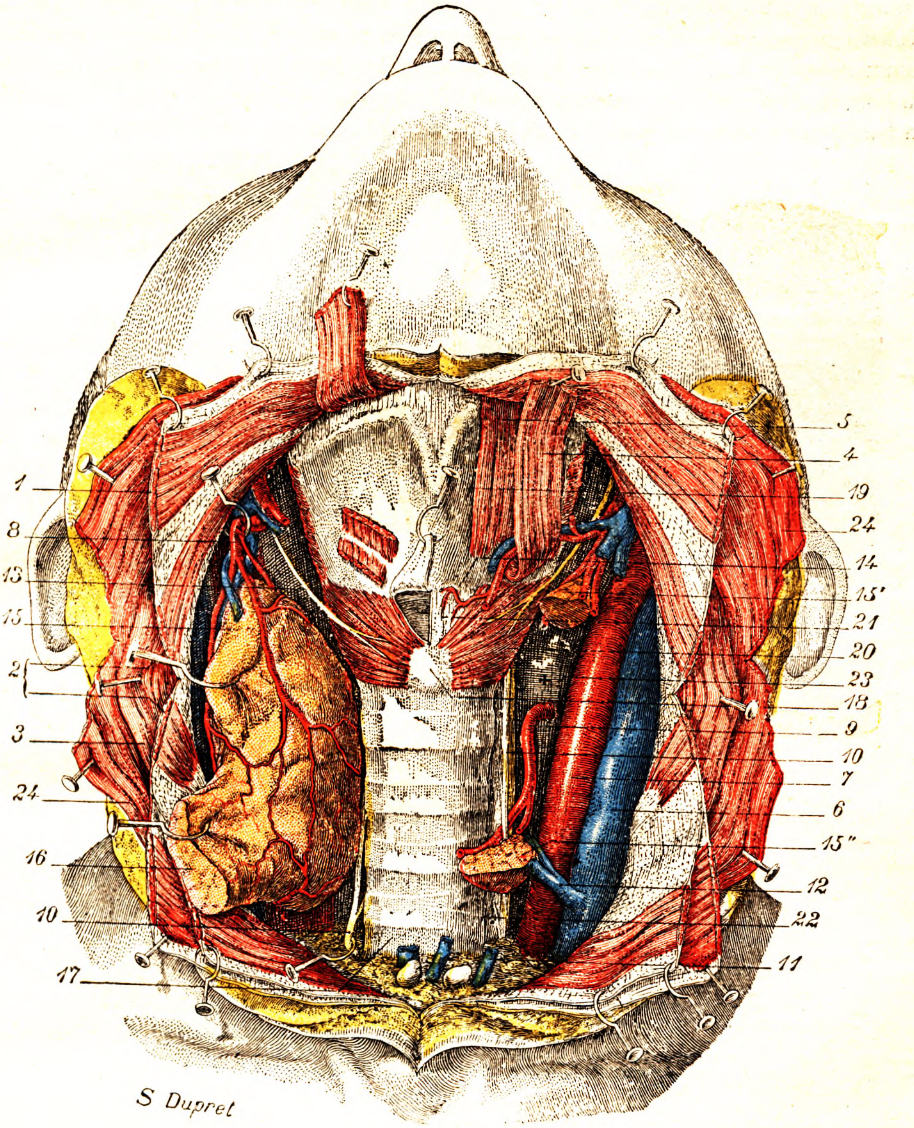


Fig. 801.

Région du larynx (**T. et J.**).

On a sectionné l'isthme de la glande thyroïde, érigné en dehors le lobe droit de cette glande et extirpé le lobe gauche, à l'exception de ses deux extrémités supérieure et inférieure, qui ont été laissées adhérentes aux vaisseaux.

1, Sterno-cléido-hyoïdien. — 2, omo-hyoïdien. — 3 et 4, sterno-thyroïdien. — 5, thyro-hyoïdien. — 6, jugulaire interne. — 7, carotide primitive. — 8, thyroïdienne supérieure. — 9, thyroïdienne inférieure. — 10, nerf récurrent. — 11, veines thyroïdiennes inférieures. — 12, veine thyroïdienne moyenne. — 13, nerf laryngé externe. — 14, artère crico-thyroïdienne. — 15, glande thyroïde, avec : 15′ et 15″, extrémités du lobe gauche qui a été réséqué. — 16, isthme de la thyroïde. — 17, trachée. — 18, cartilage cricoïde. — 19, cartilage thyroïde. — 20, muscle crico-thyroïdien antérieur. — 21, membrane intercrico-thyroïdienne : une fenêtre a été pratiquée sur la partie droite de cette membrane et, au travers d'elle, on aperçoit la cavité du larynx. — 22, œsophage débordant la trachée. — 23, plan prévertébral formé par les tubercules antérieurs des apophyses transverses des vertèbres cervicales ; la petite croix (+) placée un peu en dedans de la carotide répond au tubercule de la sixième, c'est-à-dire au tubercule de Chassaignac. — 24, peaucier.

b. *Sur les côtés.* — De chaque côté de la saillie médiane que nous venons de décrire,

la paroi postérieure du larynx est représentée par deux gouttières longitudinales, qui se dirigent de la bouche vers l'œsophage et qui livrent passage, dans la déglutition, aux aliments liquides ou semi-liquides : ce sont les *gouttières pharyngo-laryngées*. On les désigne encore sous les noms de *sinus piriformes* ou de *sillons latéraux du pharynx*. Elles commencent, en haut, du côté de la langue, à un repli muqueux transversal qui s'étend du bord de l'épiglotte au pharynx, le *repli pharyngo-épiglottique*. De là, elles se portent en bas, diminuent peu à peu de profondeur et, finalement, se confondent avec la paroi latérale du pharynx.

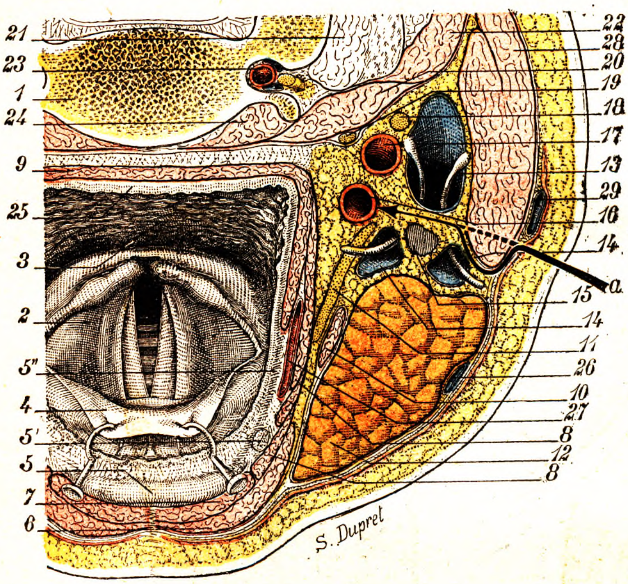


Fig. 802.

Le larynx, vu sur une coupe horizontale du cou rasant le bord supérieur de l'os hyoïde : sujet congelé, segment inférieur de la coupe (**T.** et **J.**).

1, partie supérieure de la quatrième vertèbre cervicale. — 2, larynx. — 3, pharynx. — 4, épiglotte. — 5, corps de l'os hyoïde, avec : 5', petite corne intéressée par la coupe et 5'', grande corne faisant une légère saillie. — 6, mylo-hyoïdien. — 7, génio-hyoïdien. — 8, 8, hyo-glosse. — 9, constricteur moyen du pharynx. — 10, stylo-hyoïdien. — 11, nerf grand hypoglosse. — 12, glande sous-maxillaire. — 13, veine jugulaire interne. — 14 et 14', branche du tronc veineux thyro-linguo-facial. — 15, ganglion lymphatique. — 16, carotide externe. — 17, carotide interne. — 18, nerf pneumogastrique. — 19, grand sympathique. — 20, scalène antérieur. — 21, scalène postérieur. — 22, muscles de la nuque. — 23, artère vertébrale. — 24, muscles prévertébraux. — 25, muqueuse du pharynx. — 26, veine faciale. — 27, artère linguale. — 28, sterno-cléido-mastoïdien. — 29, veine jugulaire externe.

Les gouttières pharyngo-laryngées sont délimitées, en dedans : 1° par les bords latéraux de l'épiglotte ; 2° par la face externe de deux replis muqueux, l'un droit, l'autre gauche, qui s'étendent des bords de l'épiglotte aux aryténoïdes ; 3° par la face antéro-externe des aryténoïdes ; 4° par la partie sous-jacente du cricoïde. En dehors, elles sont formées par l'aile du cartilage thyroïde, par la grande corne de l'os hyoïde et, entre les deux, par la membrane thyro-hyoïdienne.

Les gouttières pharyngo-laryngées sont revêtues dans toute leur étendue par la muqueuse pharyngée, laquelle se continue en haut avec la muqueuse buccale, en bas avec la muqueuse œsophagienne, en dedans et par-dessus le bord libre des replis aryténo-épiglottiques, avec la muqueuse laryngée. Cette muqueuse est soulevée, en regard des replis aryténo-épiglottiques, par le nerf laryngé supérieur, qui chemine immédiatement au-dessous d'elle. Il en résulte la formation d'un petit repli (fig. 800, 15) obliquement dirigé en bas et en dedans, lequel délimite, au-dessus et au-dessous de lui, deux fossettes plus ou moins accusées.

c. *Rapports généraux.* — Envisagée au point de vue de ses rapports, la face postérieure du larynx est contenue, dans toute son étendue, dans la cavité même du pharynx, dont elle constitue, nous l'avons déjà dit plus haut, la paroi antérieure. Elle répond immédiatement (fig. 802) à la paroi postérieure du pharynx et, par son intermédiaire, à la couche celluleuse rétro-pharyngienne, aux muscles prévertébraux et à la colonne cervicale. Le larynx répond aux cinquième et sixième vertèbres cervicales.

B. Faces antéro-latérales. — Les faces antéro-latérales (fig. 801 et 802) sont au nombre de deux, l'une droite, l'autre gauche. Elles regardent, comme leur nom l'indique, en avant et en dehors.

A leur constitution concourent deux cartilages : en bas, le cricoïde, légèrement bombé ; en haut, l'aile du thyroïde, assez régulièrement plane.

Le cartilage épiglottique, qui pourrait être décrit avec les deux faces antéro-latérales qu'il surmonte, doit être rattaché plutôt à l'étude de la base de la pyramide laryngée.

Les faces antéro-latérales forment en s'unissant deux zones : l'une inférieure convexe qui répond au cricoïde, l'autre supérieure, plus étendue et saillante en avant, qui répond au thyroïde. Un petit espace dépressible, l'*espace crico-thyroïdien,* les sépare.

Au-dessous de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané, des plans aponévrotiques et musculaires les recouvrent. Le tissu cellulaire renferme de chaque côté de la ligne médiane les veines jugulaires antérieures descendant vers la fourchette sternale. Sous l'aponévrose cervicale superficielle, s'étalent les muscles sous-hyoïdiens : le sterno-cléido-hyoïdien et l'omo-hyoïdien d'abord, et au-dessous de lui le sterno-thyroïdien en bas, le thyro-hyoïdien plus haut. Tous ces muscles sont entourés par l'aponévrose cervicale moyenne. Plus profondément, et recouvert par tous ces muscles, le corps thyroïde entre en rapport avec le larynx : son *isthme,* situé au-dessous du cricoïde, repose sur les deux premiers anneaux de la trachée ; ses lobes latéraux s'appliquent par leur face interne sur les faces latérales du larynx, au contact des bords postérieurs ; leur pôle supérieur atteint l'union du tiers supérieur avec le tiers moyen du cartilage thyroïde. La pyramide de Lalouette, variable dans ses dimensions, passe en avant du larynx, s'applique contre lui. Elle s'élance à gauche, le plus souvent, de la ligne médiane, et se prolonge vers le haut par un tractus fibreux : le *tractus thyréo-glosse de His.* Les vaisseaux du corps thyroïde et particulièrement les arcades artérielles qui unissent la circulation des deux lobes thyroïdiens entrent en rapport avec le larynx.

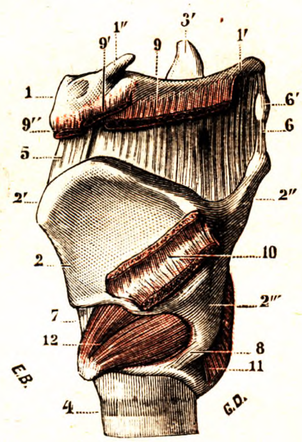


Fig. 803.

Le larynx, vu par sa face antéro-latérale gauche.

1, os hyoïde, avec : 1′, sa grande corne ; 1″, sa petite corne. — 2, cartilage thyroïde, avec : 2′, son échancrure médiane ; 2″, sa grande corne ; 2‴, sa petite corne. — 3, cartilage thyroïde. — 3′, épiglotte. — 4, trachée-artère. — 5, membrane thyroïdienne. — 6, ligament thyro-hyoïdien latéral, avec : 6′, nodule cartilagineux. — 7, membrane crico-thyroïdienne. — 8, articulation crico-thyroïdienne. — 9, muscle thyro-hyoïdien. — 9′, crico-hyoïdien. — 9″, sterno-hyoïdien. — 10, interstice ligamenteux, donnant insertion en bas au sterno-thyroïdien, en haut au thyro-hyoïdien. — 11, cartilage cricoïde et muscle crico-aryténoïdien postérieur. — 12, muscle crico-aryténoïdien.

2° **Bords.** — Les trois bords du larynx se distinguent, d'après leur orientation, en *bord antérieur* et *bords postérieurs,* ces derniers, au nombre de deux, se distinguant à leur tour en *bord postérieur droit* et *bord postérieur gauche* :

a. *Bord antérieur.* — Le bord antérieur, situé sur la ligne médiane, est formé en bas par le cartilage cricoïde et, en haut, par l'angle saillant du cartilage thyroïde. Il est superficiel, n'étant séparé de la peau que par la ligne blanche sous-hyoïdienne, étroite lame fibreuse qui unit les muscles sous-hyoïdiens d'un côté à ceux du côté opposé.

b. *Bords postérieurs.* — Les bords postérieurs (fig. 802) regardent la colonne vertébrale. Ils répondent aux bords postérieurs du cartilage thyroïde, que prolongent en haut et en bas les grandes cornes et les petites cornes de ce cartilage. Le long du bord postérieur

cheminent de bas en haut la carotide primitive et, au dehors d'elle, le pneumogastrique et la veine jugulaire interne (fig. 802).

3º **Sommet.** — Le sommet du larynx est représenté par un orifice arrondi, qui se confond avec la trachée-artère.

Il se trouve situé exactement sur le même plan horizontal que l'extrémité inférieure du pharynx : il répond, par conséquent, comme cette dernière, au corps de la septième vertèbre cervicale ou au disque intervertébral qui sépare la sixième de la septième (voy. plus haut).

Chez le nouveau-né, le larynx descend beaucoup moins bas : il se termine en regard de la cinquième verticale ou même de la quatrième.

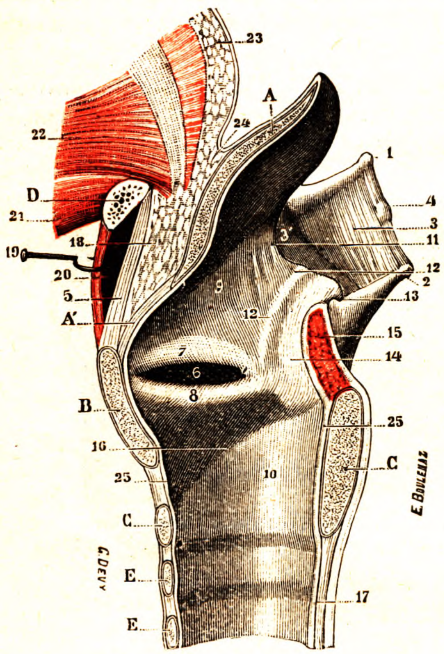


Fig. 804.

Coupe sagittale du larynx : le segment droit de la coupe, vu par sa face interne.

A, épiglotte et A', ligament thyro-épiglottique. — B, cartilage thyroïde. — C, cartilage cricoïde. — D, corps de l'os hyoïde. — E, anneaux cartilagineux de la trachée.

1, grande corne de l'oshyoïde. — 2, corne supérieure du thyroïde. — 3, membrane thyro-hyoïdienne, avec : 3', un faisceau qui va s'attacher sur les parties latérales de l'épiglotte. — 4, ligament thyro-hyoïdien latéral avec son noyau cartilagineux. — 5, ligament thyro-hyoïdien moyen. — 6, ventricule du larynx. — 7, corde vocale supérieure. — 8, corde vocale inférieure. — 9, portion sus-glottique du larynx. — 10, sa portion sous-glottique. — 11, repli aryténo-épiglottique. — 12, relief formé par la glande pré-aryténoïdienne. — 13, saillie formée par le cartilage corniculé. — 14, face interne du cartilage aryténoïde droit. — 15, muscle ary-aryténoïdien. — 16, sillon répondant au bord supérieur de l'anneau cricoïdien. — 17, portion membraneuse de la trachée. — 18, cavité pré-épiglottique. — 19, muscle thyro-hyoïdien. — 20, bourse séreuse de Boyer. — 21, muscle génio-glosse. — 22, muscle hyo-glosse. — 23, base de la langue. — 24, repli glosso-épiglottique médian. — 25, muqueuse laryngée.

4º **Base.** — La base de la pyramide laryngée est située au-dessous et en arrière de la base de la langue.

Elle nous présente successivement en allant d'avant en arrière :

a. Le bord supérieur du cartilage thyroïde que surmonte la membrane thyro-hyoïdienne.

b. L'épiglotte rattachée au cartilage précédent par un ligament et à la langue par les *replis muqueux glosso-épiglottiques.*

c. Il existe entre la membrane thyro-hyoïdienne en avant, l'épiglotte en arrière, les replis glosso-épiglottiques en haut, replis que double la membrane hyo-épiglottique tendue entre l'os hyoïde et l'épiglotte, il existe, disons-nous, une petite cavité, une logette intéressante cliniquement. Elle a été étudiée par Brousses et Brault, Daireaux, Poirier et Picqué : c'est la *cavité pré-épiglottique* ou *loge thyro-glosso-épiglottique.* Divisée en deux cavités secondaires par une cloison médiane sagittale, elle contient une petite masse de tissu cellulo-graisseux.

d. En arrière, les replis pharyngo-épiglottiques et aryténo-épiglottiques unissent les bords latéraux de l'épiglotte aux parois latérales du pharynx d'une part, aux cartilages aryténoïdes d'autre part.

e. L'ouverture supérieure du larynx.

Cette ouverture (fig. 805), qui fait communiquer le larynx avec le pharynx (*orifice pharyngien* du larynx de quelques auteurs), est fortement inclinée de haut en bas et d'avant en arrière. Elle a la forme d'un ovale, dont le grand axe serait antéro-postérieur

et dont la grosse extrémité serait dirigée en avant. En arrière, elle se prolonge en une sorte de fente verticale et médiane, que nous avons déjà vue à propos de la face postérieure du larynx, l'*échancrure inter-aryténoïdienne* ou *rimula.*

L'ouverture supérieure du larynx est délimitée : 1° en avant, par le bord libre de l'épiglotte, dirigé transversalement, légèrement courbe, à concavité dirigée en haut ; 2° en arrière, au niveau de l'échancrure interaryténoïdienne, par la face interne des aryténoïdes et par le repli muqueux qui les unit l'un à l'autre ; 3° sur les côtés, par le bord libre des

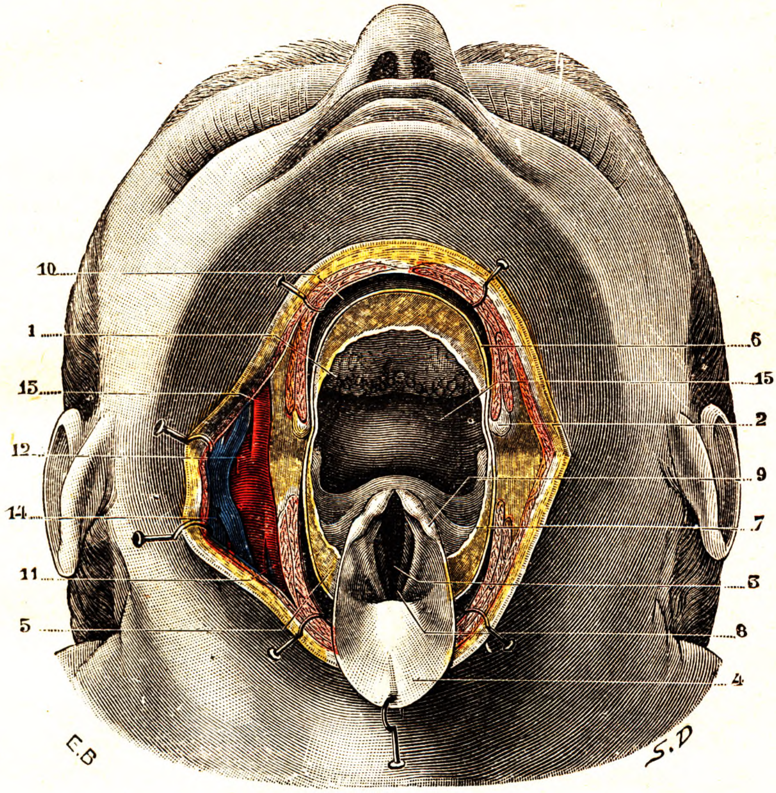


Fig. 805.

Orifice supérieur du larynx. Vue antéro-supérieure, après une incision transversale pratiquée dans la région sous-hyoïdienne (**T.** et **J.**).

Une incision horizontale (celle de la laryngotomie sous-hyoïdienne) a été pratiquée au ras du bord inférieur de l'os hyoïde, ouvrant le pharynx. L'épiglotte a été attirée hors de la plaie ; elle entraîne avec elle le larynx, dont l'orifice supérieur est nettement visible.

Sur le côté gauche de la figure, la commissure de la plaie a été écartée en dehors pour montrer les rapports avec les vaisseaux.

1, base de la langue. — 2, grande corne de l'os hyoïde. — 3, glotte. — 4, épiglotte. — 5, paquet adipeux pré-épiglottique. — 6, membrane thyro-hyoïdienne. — 7, muqueuse du pharynx. — 8, corde vocale inférieure. — 9, sommet des aryténoïdes. — 10, bourse de Boyer. — 11, artère thyroïdienne supérieure. — 12, carotide externe. — 13, artère linguale. — 14, veine jugulaire interne. — 15, paroi postérieure du pharynx.

replis aryténo-épiglottiques. Sur ce bord et à sa partie supérieure, se voient deux saillies : l'une antérieure, c'est le *tubercule de Wrisberg,* encore appelé *tubercule de Morgagni* ou *tubercule cunéiforme* (fig. 806, 11) ; l'autre postérieure, c'est le *tubercule de Santorini* ou *tubercule corniculé* (fig. 806, 10). Ces deux tubercules résultent du soulèvement de la muqueuse à leur niveau par deux petites masses cartilagineuses, le cartilage de Wrisberg et le cartilage de Santorini, que nous décrirons plus loin.

Les dimensions de l'orifice supérieur du larynx varient, comme celles du larynx lui-même, suivant l'âge, suivant le sexe et suivant les sujets. Elles varient aussi, sur le même sujet, suivant les conditions physiologiques du moment, c'est-à-dire suivant la situation qu'occupent l'épiglotte et les aryténoïdes (deux formations essentiellement mobiles) pendant la déglutition, pendant la respiration et au moment de la phonation. C'est ainsi que l'orifice se rétrécit au deuxième temps de la déglutition, qu'il se rétrécit encore pendant l'émission des sons aigus, qu'il s'agrandit au contraire dans les fortes inspirations, etc. A l'état de distension moyenne, il mesure de 30 à 35 millimètres de longueur sur 15 à 18 millimètres de largeur.

§ 3. — Conformation intérieure.

Vu intérieurement (fig. 807), le larynx, large à sa partie supérieure et à sa partie inférieure, nous présente à sa partie moyenne une portion rétrécie, une sorte de détroit, appelé *glotte*. Nous pouvons donc, au point de vue topographique, lui considérer trois zones : une zone supérieure ou *sus-glottique* ; une zone moyenne ou *glottique* ; une zone inférieure ou *sous-glottique*. De ces différentes zones, la moyenne ou zone glottique est de beaucoup la plus importante : c'est elle qui va d'abord nous occuper.

A. — Zone glottique.

La zone glottique est la portion essentielle du larynx, celle à laquelle il doit son rôle

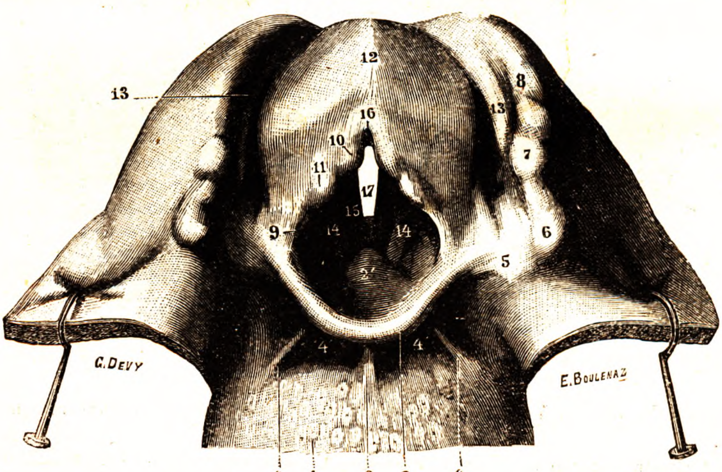


Fig. 806.

Le vestibule du larynx et de la glotte, vus d'en haut.

(Le pharynx a été ouvert en arrière sur la ligne médiane, et les deux lambeaux fortement inclinés latéralement.)

1, base de la langue. — 2, épiglotte, avec : 2′, son bourrelet. — 3, repli glosso-épiglottique médian. — 4, 4, replis glosso-épiglottiques latéraux, avec : 4′, 4′, fossettes glosso-épiglottiques ou valleculæ. — 5, replis pharyngo-épiglottiques. — 6, saillie de la grande corne de l'os hyoïde. — 7, saillie de la corne supérieure du cartilage thyroïde. — 8, saillie du bord postérieur du même cartilage. — 9, repli aryténo-épiglottique. — 10, saillie du cartilage corniculé. — 11, saillie du cartilage de Wrisberg. — 12, face postérieure du cricoïde. — 13, gouttières pharyngo-laryngées. — 14, cordes vocales supérieures. — 15, cordes vocales inférieures. — 16, échancrure interaryténoïdienne (rimula). — 17, orifice glottique.

d'organe phonateur. Elle nous présente tout d'abord, sur la ligne médiane, une fente allongée d'avant en arrière : c'est la *glotte*. Cette fente est délimitée latéralement par des bandelettes membraneuses, appelées *cordes vocales*. Au nombre de quatre, deux de chaque

côté, les cordes vocales se distinguent en supérieures et inférieures. Enfin, à droite et à gauche, entre la corde vocale supérieure et l'inférieure, se trouve un diverticulum de la cavité laryngienne, que l'on désigne sous le nom de *ventricule du larynx.* Reprenons maintenant chacun de ces éléments de la zone glottique.

1° **Cordes vocales.** — Les cordes vocales, avons-nous dit, se distinguent en supérieures et inférieures :

a. *Cordes vocales supérieures.* — Les cordes vocales supérieures (fig. 804 et fig. 806, 14) s'attachent, en avant, à la partie la plus élevée de l'angle rentrant du cartilage thyroïde. De là, elles se portent horizontalement en arrière et un peu en dehors et viennent se fixer sur la face antérieure du cartilage aryténoïde, celle du côté droit sur l'aryténoïde droit, celle du côté gauche sur l'aryténoïde gauche. Leur longueur est, en moyenne, de 20 millimètres chez l'homme, de 15 millimètres chez la femme.

Elles revêtent la forme de deux lames aplaties, présentant chacune deux faces et deux bords (fig. 807, 3). — La *face supérieure,* fortement inclinée en bas et en dedans, répond à la portion sus-glottique du larynx. — La *face inférieure,* inclinée dans le même sens, forme la paroi interne du ventricule laryngien. — Le *bord externe,* adhérent, se continue, sans ligne de démarcation bien nette, avec le pli aryténo-épiglottique correspondant. — Le *bord interne,* libre dans toute son étendue, regarde la fente glottique. En raison de son obliquité, indiquée ci-dessus, il est séparé de celui du côté opposé par un espace triangulaire à base postérieure.

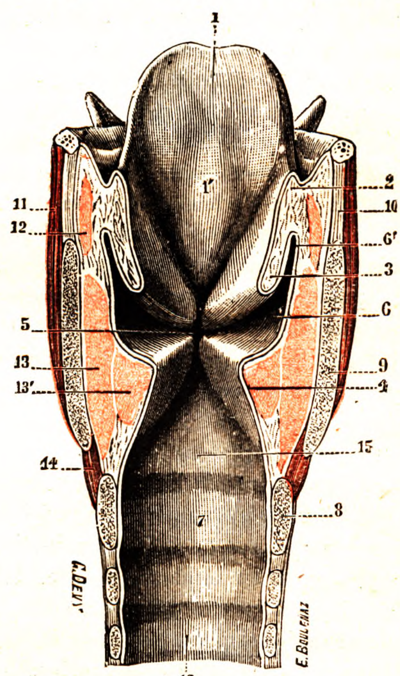


Fig. 807.

Le vestibule du larynx et les cordes vocales vus sur une coupe frontale du larynx (segment antérieur de la coupe, vu par sa face postérieure).

1, face postérieure de l'épiglotte, avec : 1', son bourrelet. — 2, repli aryténo-épiglottique. — 3, corde vocale supérieure. — 4, corde vocale inférieure. — 5, fossette centrale de Merkel. — 6, ventricule du larynx, avec : 6', son prolongement ascendant. — 7, arc antérieur du cricoïde. — 8, coupe du même cartilage. — 9, cartilage thyroïde. — 10, membrane thyro-hyoïdienne. — 11, muscle thyro-hyoïdien. — 12, muscle aryténo-épiglottique. — 13, muscle thyro-aryténoïdien, avec : 13', son faisceau interne contenu dans l'épaisseur de la corde vocale inférieure. — 14, muscle crico-thyroïdien. — 15, portion sous-glottique du larynx. — 16, cavité de la trachée.

Considérées au point de vue de leur structure, les cordes vocales supérieures sont formées chacune par un repli de la muqueuse laryngienne, comprenant dans son épaisseur une lame fibro-élastique, que nous décrirons plus tard sous le nom de ligament thyro-aryténoïdien supérieur.

b. *Cordes vocales inférieures.* — Les cordes vocales inférieures (fig. 804, 8 et 806, 15) s'attachent : 1° par leur extrémité antérieure, dans l'angle rentrant du cartilage thyroïde, à 3 millimètres au-dessous de l'insertion des précédentes ; 2° par leur extrémité postérieure, sur l'apophyse interne des cartilages aryténoïdes. Elles ont, du reste, la même direction que les cordes vocales supérieures, c'est-à-dire qu'elles se portent horizontalement d'avant en arrière et de dedans en dehors.

Les cordes vocales inférieures nous présentent, comme les supérieures, deux faces et deux bords. — La *face intérieure* regarde en bas et en dedans. Elle fait partie de la

portion sous-glottique du larynx. — La *face supérieure*, à peu près horizontale, forme le plancher du ventricule laryngien. — Le *bord externe*, ou adhérent, remarquable par son épaisseur, répond à l'aile du thyroïde ou, plus exactement, au muscle thyro-aryténoïdien, qui double à ce niveau la face interne du cartilage. — Le *bord interne* ou libre, fort mince, forme avec son homologue du côté opposé un petit triangle isocèle à base postérieure (fig. 808).

La longueur des cordes vocales inférieures est, en moyenne, de 20 à 25 millimètres chez l'homme, de 16 à 20 millimètres chez la femme. Au point de vue de leur structure, elles se composent essentiellement comme les supérieures, d'une lame élastique, le ligament thyro-aryténoïdien inférieur, revêtu sur ses deux faces par un repli de la muqueuse laryngienne. Chacune d'elles comprend, en outre, dans son épaisseur, un volumineux faisceau du muscle thyro-aryténoïdien (fig. 807, 13′), et c'est précisément à la présence de ce faisceau musculaire qu'elle doit la grande épaisseur qui la caractérise.

c. *Parallèle anatomique des cordes vocales supérieures et inférieures.* — Comparées entre elles, les cordes vocales supérieures et les cordes vocales inférieures diffèrent tout d'abord, comme nous venons de le voir, par leur *forme* et par leur *structure* : les premières étant minces, rubanées, sans éléments musculaires ; les secondes étant au contraire très épaisses, prismatiques triangulaires et possédant dans toute leur longueur un faisceau musculaire volumineux.

Elles diffèrent encore par leur *étendue transversale*, les cordes vocales inférieures se rapprochant un peu plus de la ligne médiane que les supérieures. Il résulte de cette dernière disposition : 1° que le triangle qui sépare les deux cordes vocales inférieures est un peu moins large que le triangle qui sépare les deux cordes vocales supérieures et qu'il est réellement inscrit dans ce dernier ; 2° que, lorsqu'on regarde la cavité du larynx par en haut (fig. 806), on aperçoit à la fois les quatre cordes vocales, tandis que, lorsqu'on la regarde par en bas, on ne voit que les deux cordes vocales inférieures, lesquelles masquent complètement les supérieures en les débordant en dedans.

Les cordes vocales diffèrent, enfin, au *point de vue fonctionnel*, en ce que les inférieures sont les organes essentiels de l'appareil phonateur et sont les seules qui méritent réellement le nom de cordes vocales. Les supérieures sont des éléments tout à fait accessoires, d'une importance presque nulle : on peut en effet, comme l'ont établi depuis longtemps les recherches de LONGUET, les inciser sur des larynx laissés en place ou attirés au-devant du cou, sans que la phonation ait sérieusement à souffrir de cette mutilation.

2° **Glotte.** — La glotte (fig. 808, A) est cette fente médiane qui fait communiquer la portion sus-glottique du larynx avec la portion sous-glottique. Nous pouvons la définir : *l'espace allongé d'avant en arrière, qui est limité, sur les côtés, par le bord libre des cordes vocales inférieures et par la face interne des cartilages aryténoïdes.* Cet espace comprend deux portions bien distinctes, une portion antérieure qui répond aux cordes vocales et une portion postérieure qui se trouve située entre les aryténoïdes. La première de ces deux portions est la glotte proprement dite ou *glotte interligamenteuse* ; la seconde constitue la *glotte intercartilagineuse* ou *espace interaryténoïdien* :

a. *Glotte interligamenteuse.* — La glotte interligamenteuse (*glotte vocale* des physiologistes) revêt la forme d'un triangle isocèle dont le sommet est situé dans l'angle du thyroïde et dont la base, tout idéale, répond à une ligne transversale menée par les apophyses internes des aryténoïdes.

α. Sa *longueur*, représentée par la perpendiculaire abaissée du sommet sur le milieu de la base, est à peu près égale (quoique toujours un peu moindre) à la longueur même

des cordes vocales inférieures : soit 20 à 25 millimètres pour l'homme, 16 à 20 millimètres pour la femme.

β. Sa *largeur* varie naturellement avec la position qu'occupent les cordes vocales inférieures, replis essentiellement mobiles, qui, suivant les besoins de la phonation, tantôt se rapprochent de la ligne médiane, tantôt s'en éloignent. Dans le premier cas, la glotte peut atteindre, à sa base, de 10 à 15 millimètres de largeur. Dans le second, elle se réduit d'autant plus que le déplacement en dedans des cordes vocales est plus prononcé ; elle disparaît même complètement (occlusion de la glotte) lorsque les deux cordes vocales arrivent au contact l'une de l'autre. On admet généralement qu'à l'état de repos, c'est-à-dire en dehors de toute contraction de ses muscles constricteurs ou dilatateurs (fig. 808, A), la fente glottique mesure à sa base 7 ou 8 millimètres chez l'homme, 5 ou 6 millimètres chez la femme.

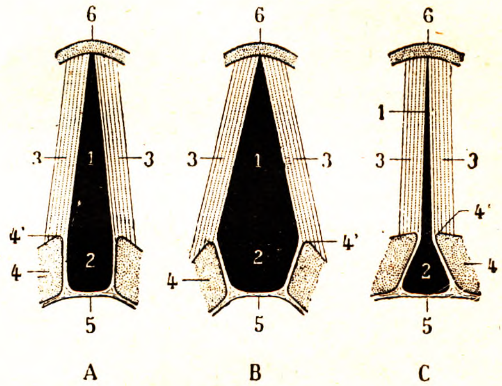


Fig. 808.

Figures schématiques, représentant les différentes formes que présentent les deux glottes interligamenteuse et intercartilagineuse, suivant que les cordes vocales : 1° sont à l'état de repos (A) ; 2° sont écartées l'une de l'autre (B) ; 3° sont rapprochées de la ligne médiane (C).

1, glotte interligamenteuse. — 2, glotte intercartilagineuse. — 3, cordes vocales inférieures. — 4, cartilages aryténoïdes, avec : 4′, leur apophyse antérieure ou vocale. — 5, membrane interaryténoïdienne. — 6, cartilage thyroïde.

b. *Glotte intercartilagineuse.* — La glotte intercartilagineuse (*glotte respiratoire* des physiologistes), qui fait suite à la précédente, est circonscrite, sur les côtés, par la face interne des cartilages aryténoïdes, en arrière par le muscle ary-aryténoïdien. Sa longueur mesure en moyenne de 6 ou 7 millimètres chez l'homme, 1 ou 2 millimètres en moins chez la femme. Quant à sa forme, elle n'a rien de fixe, les aryténoïdes qui la limitent latéralement étant eux-mêmes très mobiles. Elle varie donc suivant la position qu'occupent ces derniers cartilages ou, ce qui revient au même, suivant l'état de la glotte interligamenteuse (fig. 808). A l'état de repos de celle-ci, la glotte intercartilagineuse offre la figure d'un petit rectangle assez régulier. La glotte interligamenteuse vient-elle à se dilater ou à se rétrécir, le côté antérieur du rectangle précité s'allonge dans le premier cas, se raccourcit dans le second. Enfin, dans l'état d'occlu-

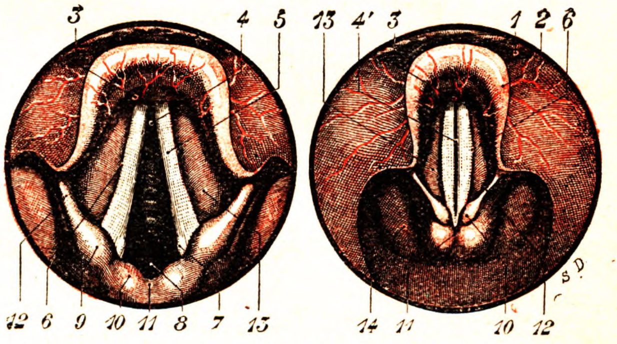


Fig. 809.

Image du larynx vu au laryngoscope (**T.** et **J.**).

A, le sujet étant en inspiration, B, le sujet étant en expiration.

1, base de la langue. — 2, épiglotte. — 3, tubercule de Czermack. — 4, fente glottique largement ouverte ; 4′, la même devenue linéaire pendant l'expiration. — 5, cordes vocales inférieures. — 6, ouverture du ventricule de Morgagni. — 7, apophyse vocale du cartilage aryténoïde. — 8, trachée. — 9, saillie formée par le cartilage de Wrisberg sous la muqueuse du repli aryténo-épiglottique. — 10, sommet du cartilage aryténoïde occupé par le cartilage corniculé de Santorini. — 11, commissure interaryténoïdienne. — 12, repli aryténo-épiglottique. — 13, fausses cordes ou cordes vocales supérieures. — 14, sinus piriforme.

sion de la glotte interligamenteuse, la glotte intercartilagineuse revêt l'aspect d'un

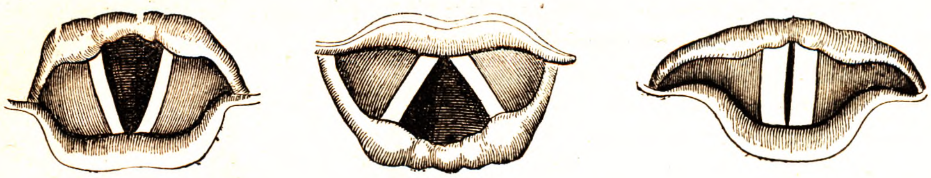


Fig. 810.

Images laryngoscopiques de la glotte normale (d'après CHAVASSE et TOUBERT).

A, la glotte en attitude de repos. — B, la glotte en inspiration forcée. — C, la glotte en attitude de phonation ou d'effort.

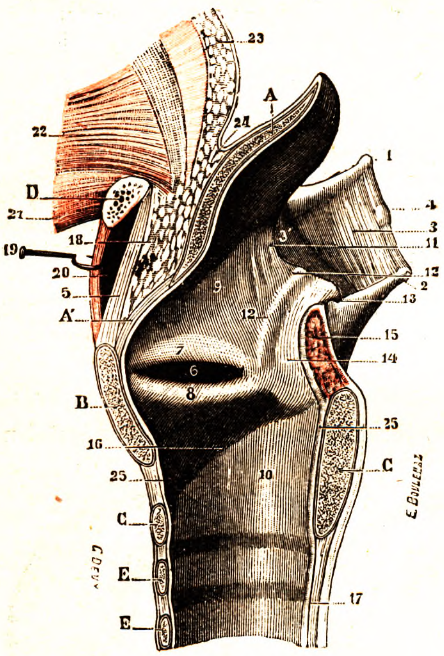


Fig. 811.

Coupe sagittale du larynx : le segment droit de la coupe, vu par sa face interne.

A, épiglotte, avec : A', ligament thyro-épiglottique. — B, cartilage thyroïde. — C, cartilage cricoïde. — D, corps de l'os hyoïde. — E, anneaux cartilagineux de la trachée. — 1, grande corne de l'os hyoïde. — 2, corne supérieure du thyroïde. — 3, membrane thyro-hyoïdienne, avec : 3', un faisceau qui va s'attacher sur les parties latérales de l'épiglotte. — 4, ligament thyro-hyoïdien latéral, avec son noyau cartilagineux. — 5, ligament thyro-hyoïdien moyen. — 6, ventricule du larynx. — 7, corde vocale supérieure. — 8, corde vocale inférieure. — 9, portion sus-glottique du larynx. — 10, sa portion sous-glottique. — 11, repli aryténo-épiglottique. — 12, relief formé par la glande pré-aryténoïdienne. — 13, saillie formée par le cartilage corniculé. — 14, face interne du cartilage aryténoïde droit. — 15, muscle ary-aryténoïdien. — 16, sillon répondant au bord supérieur de l'anneau cricoïdien. — 17, portion membraneuse de la trachée. — 18, paquet adipeux préglottique. — 19, muscle thyro-hyoïdien. — 20, bourse séreuse de Boyer. — 21, muscle génio-hyoïdien. — 22, muscle génio-glosse. — 23, base de la langue. — 24, repli glosso-épiglottique médian. — 25, muqueuse laryngée.

triangle, dont le sommet, dirigé en avant, répond exactement à l'extrémité postérieure des cordes vocales inférieures, accolées l'une à l'autre sur la ligne médiane.

Examen des cordes vocales sur le vivant. — Examinées au laryngoscope (fig. 810), les cordes vocales inférieures apparaissent sous l'aspect de deux bandelettes nacrées, brillantes, lisses. Leur bord libre est mince en avant dans l'espace répondant à la glotte membraneuse, épais en arrière dans l'intervalle qui correspond à la glotte cartilagineuse.

La fente interceptée entre les cordes vocales inférieures est la *fente glottique proprement dite* ou glotte vocale. L'espace intercartilagineux est la glotte respiratoire.

Essentiellement mobiles, les bandes vocales se rapprochent l'une de l'autre suivant les phases respiratoires ; l'effort physique brusque ferme la glotte, tandis que le thorax s'immobilise en inspiration (fig. 810). Ces formes normales de la glotte subissent d'importantes modifications à l'état pathologique, en particulier dans les cas de paralysies récurrentielles, les nerfs récurrents innervant la musculature glottique.

3° **Ventricules du larynx.** — Au nombre de deux, l'un droit, l'autre gauche, les ventricules du larynx ou *ventricules de Morgagni* sont des diverticulums de la cavité laryngienne, qui occupent, de chaque côté de la ligne médiane, tout l'espace compris entre la corde vocale supérieure et la corde vocale inférieure. Ils sont allongés dans le sens antéro-postérieur et ont, à peu de

chose près, la même longueur que les cordes vocales elles-mêmes, soit, en moyenne, 20 millimètres chez l'homme, 15 millimètres chez la femme.

Vus en coupe vertico-transversale (fig. 807, 6), les ventricules de Morgagni revêtent la forme d'un prisme triangulaire et nous présentent, par conséquent, trois parois : une *paroi interne* ou, mieux, *supéro-interne*, oblique en bas et en dedans, qui est formée par la corde vocale supérieure ; une *paroi inférieure*, à peu près plane, qui n'est autre que la face supérieure de la corde vocale inférieure ; une *paroi externe*, dirigée verticalement, qui répond à l'aile du thyroïde, doublée à ce niveau par les faisceaux supérieurs du muscle thyro-aryténoïdien.

A sa partie antérieure, le ventricule de Morgagni donne naissance à un prolongement ascendant (*portion verticale* ou *appendice* de quelques auteurs), dont le sommet remonte, suivant les cas, tantôt jusqu'au bord supérieur du cartilage thyroïde, tantôt jusqu'à la partie moyenne de la membrane thyro-hyoïdienne, ou plus haut encore jusqu'à l'os hyoïde. Nous l'avons vu plusieurs fois s'étendre jusqu'au-dessous de la muqueuse de la base de la langue. Ce prolongement est l'homologue, rudimentaire chez l'homme, de diverticulums beaucoup plus considérables qui existent normalement chez quelques mammifères et qui, sous le nom de *sacs laryngiens* ou *poches laryngiennes*, s'étendent plus ou moins loin dans la région du cou ou même sur le thorax. C'est ainsi que nous voyons, chez l'orang, des diverticulums laryngiens, remplis d'air, recouvrir non seulement la face antérieure du cou et le devant de la poitrine, mais descendre jusque dans les aisselles.

Les ventricules de Morgagni communiquent avec la cavité laryngienne, de chaque côté de la glotte, par un orifice allongé d'avant en arrière (811, 6), qui est délimité, en haut par le bord libre des cordes vocales supérieures et, en bas, par le bord libre des cordes vocales inférieures. Il est à remarquer que cet orifice est toujours un peu plus court que les cordes vocales elles-mêmes, celles-ci se fusionnant l'une avec l'autre un peu en avant de leur insertion postérieure sur les aryténoïdes. Au point de vue de sa forme, l'entrée du ventricule du larynx est elliptique ou en boutonnière : sa partie moyenne, qui est naturellement la plus large, mesure 3 ou 4 millimètres de hauteur. C'est à son niveau que se réfléchit la muqueuse laryngienne pour aller tapisser l'intérieur du ventricule.

B. — Zone sus-glottique.

La zone sus-glottique, plus connue sous le nom de *vestibule du larynx*, est située, comme son nom l'indique, au-dessus de la glotte. C'est une cavité ovale, plus large en avant qu'en arrière, nous présentant quatre parois (fig. 802 et fig. 811) : une *paroi antérieure*, une *paroi postérieure* et deux *parois latérales*.

1° **Paroi antérieure.** — La paroi antérieure ou épiglottique est formée par l'épiglotte. Très large en haut, elle se rétrécit graduellement au fur et à mesure qu'on descend et se termine, en bas, par une sorte de languette très mince, qui vient s'interposer entre les insertions thyroïdiennes des cordes vocales supérieures. Au-dessous de cette languette terminale, se voit une petite dépression médiane, la *fossette centrale* de Merkel (fig. 807,5), laquelle est située immédiatement au-dessus de l'insertion des cordes vocales inférieures

La paroi épiglottique du vestibule du larynx est concave transversalement.

Dans le sens vertical, elle est convexe en haut, concave à sa partie moyenne et, de nouveau, convexe plus bas. Cette convexité inférieure est parfois augmentée par un petit paquet de tissu adipeux qui se dépose entre le cartilage et la muqueuse : lorsqu'elle est très accusée, elle constitue, en dedans des replis aryténo-épiglottiques et au-dessus des cordes vocales supérieures, une espèce de saillie triangulaire, que l'on désigne sous le nom de *bourrelet épiglottique*.

2° **Paroi postérieure.** — La paroi postérieure est constituée : 1° *sur la ligne médiane,* par les faisceaux les plus élevés du muscle ary-aryténoïdien, au-dessus desquels se voit l'échancrure interaryténoïdienne ; 2° *sur les côtés de la ligne médiane,* par la partie toute supérieure des cartilages aryténoïdes, surmontés des cartilages corniculés.

3° **Parois latérales.** — Les parois latérales sont formées, en haut, par les replis aryténo-épiglottiques, que continue, en bas, la face supérieure des cordes vocales supérieures. Considérées dans leur ensemble, ces parois latérales se dirigent obliquement de haut en bas et de dehors en dedans : en se rapprochant ainsi graduellement l'une de l'autre, elles donnent au vestibule du larynx une disposition franchement infundibuliforme.

C. — Zone sous-glottique.

La zone sous-glottique du larynx comprend toute la portion de la cavité laryngienne qui se trouve située au-dessous de la glotte. Elle est constituée : 1° *en arrière,* par le chaton du cricoïde ; 2° *en avant,* par la partie antérieure de ce même cartilage cricoïde et, au-dessus de lui, par la partie inférieure du thyroïde (fig. 811, 10) ; 3° *sur les côtés,* par les parties latérales du cricoïde en bas et, en haut, par la face interne des cordes vocales inférieures.

La portion sous-glottique du larynx se divise elle-même en deux parties, l'une supérieure, l'autre inférieure. La partie inférieure, celle qui surmonte la trachée, est assez régulièrement cylindrique. La partie supérieure, par suite de l'inclinaison en dedans de ses parois latérales, revêt l'aspect d'un entonnoir renversé, ou bien encore celui d'une sorte de voûte qui serait traversée à son sommet par une fente antéro-postérieure, la *fente glottique.*

§ 4. — Constitution anatomique.

Envisagé au point de vue de sa constitution anatomique, le larynx nous présente à étudier : 1° une série de pièces cartilagineuses, les *cartilages du larynx,* dont l'ensemble constitue la charpente ou squelette de l'organe ; 2° des *articulations* et des *ligaments,* qui unissent entre eux ces différents cartilages ; 3° des *muscles,* qui les meuvent ; 4° un revêtement muqueux, la *muqueuse laryngienne* ; 5° des formations glandulaires, *glandes du larynx,* annexées à cette muqueuse.

Pour Sébileau et Truffert, le larynx est comparable à un cornet, formé par une membrane fibro-élastique qui, en certains points, se différencie en cartilages (aryténoïdes, cricoïde) et qui s'engaine dans un appareil suspenseur (appareil thyro-hyoïdien) vestige des formations branchiales primitives. La *membrane fibro-élastique* formant le larynx se continue en bas avec la trachée mince en de nombreux points, comme dans la région qui s'étend de l'épiglotte aux cartilages aryténoïdes (membrane quadrangulaire de Tourtual). Cette membrane s'épaissit au niveau des cordes vocales, devient fibro-cartilagineuse en haut et en avant où elle forme l'épiglotte, se montre même entièrement cartilagineuse au niveau du cricoïde et des aryténoïdes. Le *cartilage thyroïde* « n'est point, comme les précédents, une portion différenciée de la membrane fibro-élastique, mais bien une pièce de cet appareil de soutènement que le squelette branchial forme au tube respiratoire » (Sébileau et Truffert). Le cartilage thyroïde dérive, en effet, du quatrième arc branchial, et se trouve attaché à l'appareil hyoïdien (deuxième et troisième arcs branchiaux) ; l'ensemble forme l'*appareil suspenseur du larynx.*

A. — Cartilages du larynx.

Les pièces cartilagineuses ou fibro-cartilagineuses qui entrent dans la constitution du larynx sont au nombre de neuf, savoir : 1° trois pièces *impaires et médianes,* qui sont, en allant de bas en haut, le cartilage cricoïde, le cartilage thyroïde, l'épiglotte ; 2° six pièces

paires et latérales, trois de chaque côté, qui sont les cartilages aryténoïdes, les cartilages corniculés ou cartilages de Santorini et les cartilages de Wrisberg (fig. 812).

1° **Cartilage cricoïde.** — Le cartilage cricoïde (fig. 813, A, B, C) occupe la partie

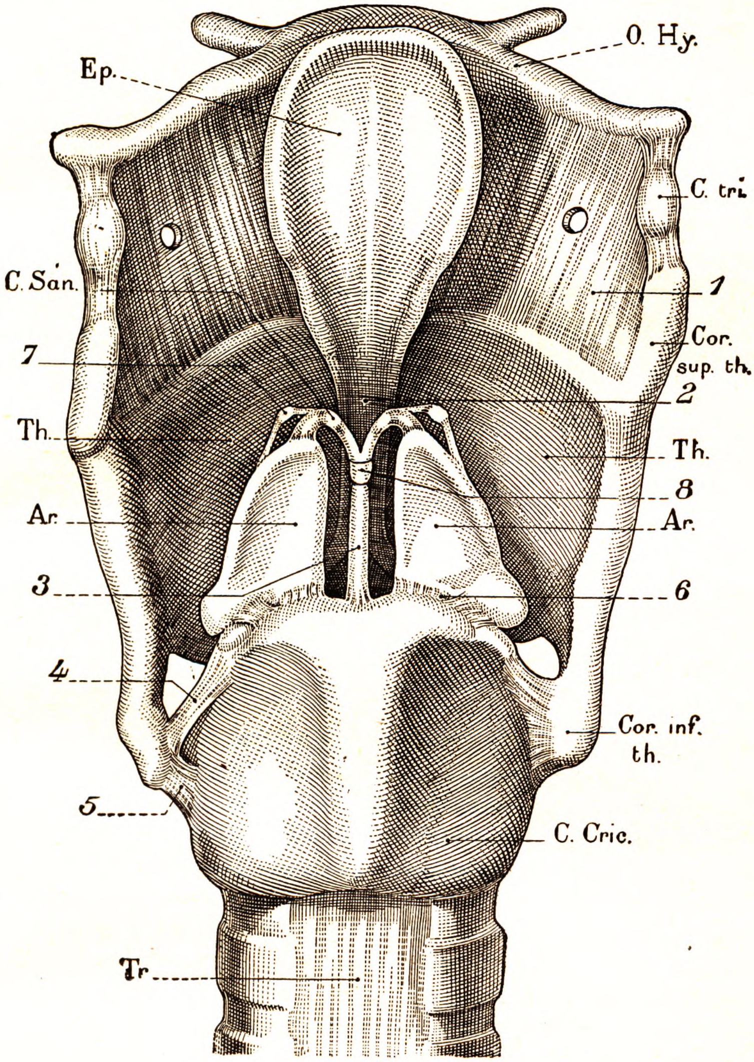


Fig. 812.

Les cartilages du larynx. Leurs moyens d'union. Vue postérieure (d'après Sébileau).

O. Hy., os hyoïde. — Ep., épiglotte. — C. Th., cartilage thyroïde. — C. Cric., cartilage cricoïde. — C. Ar., cartilage aryténoïde. — Cor. sup. th., Cor. inf. th., cornes supérieure et inférieure du thyroïde. — C. tri., cartilage triticé. — C. San., cartilage de Santorini. — Tr., face postérieure de la trachée. — 1, membrane thyro-hyoïdienne. — 2, ligament thyro-épiglottique. — 3, ligament jugal. — 4, ligament cérato-cricoïdien supérieur. — 5, ligament cérato-cricoïdien inférieur. — 6, ligament crico-aryténoïdien ou triquètre. — 7, sésamoïde postérieur. — 8, cartilage interaryténoïdien.

inférieure du larynx : sur lui, reposent tous les autres. Il a la forme d'un anneau, d'où le nom de *cricoïde* (de κρίκος, anneau, et εἶδος, forme) qui lui a été donné. Toutefois, sa hauteur n'est pas uniforme, comme c'est le cas pour un anneau ordinaire : elle mesure, en effet, de 20 à 30 millimètres à sa partie postérieure, de 5 à 7 millimètres seulement

à sa partie antérieure. Le cartilage cricoïde est donc beaucoup plus haut en arrière qu'en avant. Aussi le compare-t-on à une bague, qui serait disposée horizontalement et dont le chaton serait tourné en arrière. En raison de sa forme annulaire, le cartilage cricoïde nous présente : 1° *deux surfaces*, l'une intérieure, l'autre extérieure ; 2° *deux bords*, l'un supérieur, l'autre inférieur, ayant tous les deux la forme d'une circonférence.

a. *Surface intérieure.* — La surface intérieure, concave, répond à la portion sous-glottique du larynx. Lisse et unie, elle est tapissée par la muqueuse dans toute son étendue.

b. *Surface extérieure.* — La surface extérieure, convexe à sa partie antérieure, à peu près plane à sa partie postérieure, est beaucoup plus accidentée. Elle nous présente suc-

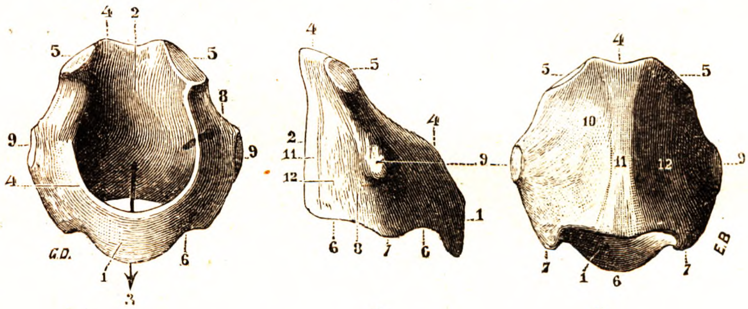


Fig. 813.

Le cartilage cricoïde : A, vu par sa face antérieure ; B, vu par sa face latérale droite ; C, vu par sa face postérieure.

1, moitié antérieure, étroite, de l'anneau cricoïdien. — 2, sa moitié postérieure, élargie en forme de chaton. — 3, cavité de l'anneau. — 4, bord postérieur, obliquement dirigé en bas et en avant. — 5, facettes articulaires, pour la base des cartilages aryténoïdes. — 6, bord inférieur, avec : 7, 7, deux saillies pour l'insertion du muscle constricteur inférieur du pharynx. — 8, 8, faces externes, avec : 9, 9, les facettes articulaires pour les cornes inférieures du cartilage thyroïde. — 10, face postérieure, avec : 11, sa crête médiane et 12, ses fossettes latérales.

cessivement : 1° *en avant*, une petite saillie médiane, de chaque côté de laquelle se détachent les deux muscles crico-thyroïdiens ; 2° *en arrière*, une crête mousse à direction verticale, sur laquelle s'insèrent quelques-unes des fibres longitudinales de l'œsophage et, de chaque côté de cette crête, deux dépressions plus ou moins profondes, dans lesquelles prennent naissance les deux muscles crico-aryténoïdiens postérieurs ; 3° *latéralement*, à l'union de sa partie convexe et de sa partie plane, une petite facette, supportée parfois par une sorte d'apophyse, facette par laquelle le cricoïde s'articule avec les petites cornes du cartilage thyroïde.

c. *Bord inférieur.* — Le bord inférieur, assez irrégulièrement arrondi, mince et tranchant, répond au premier anneau de la trachée, auquel il est relié par une membrane fibreuse. De ce bord, se détachent ordinairement trois petites saillies, l'une antérieure et médiane, les deux autres latérales, qui se dirigent vers le premier anneau de la trachée et souvent s'unissent à lui.

d. *Bord supérieur.* — Le bord supérieur diffère du précédent en ce qu'il est beaucoup plus épais et moins nettement circulaire : son diamètre antéro-postérieur, en effet, l'emporte sur le diamètre transversal d'un tiers ou d'un quart. Il en diffère en ce qu'il n'est pas horizontal comme lui, mais fortement incliné de haut en bas et d'arrière en avant. — Sa *partie antérieure* donne attache à la membrane crico-thyroïdienne. — Sur ses *parties latérales* s'insèrent les deux muscles crico-aryténoïdiens latéraux. — Sa *partie postérieure* nous présente, de chaque côté de la ligne médiane, une facette elliptique regardant en dehors et en haut (fig. 813, A, 5) : elle est destinée à l'articulation du cartilage cricoïde avec le cartilage aryténoïde. Entre les deux facettes (la droite et la gauche),

le cartilage cricoïde, légèrement échancré, répond aux faisceaux inférieurs du muscle ary-aryténoïdien.

2° **Cartilage thyroïde.** — Le cartilage thyroïde (fig. 814, A et B), ainsi appelé (des

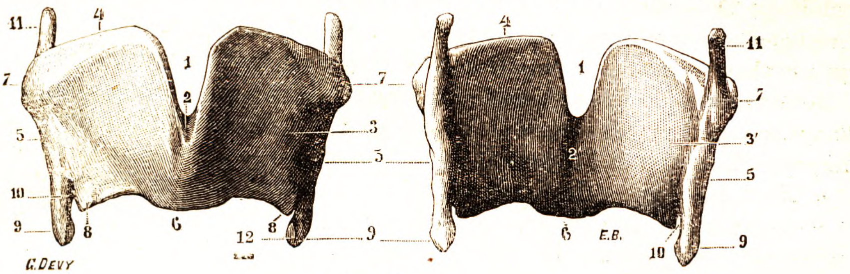


Fig. 814.

Le cartilage thyroïde : A, vu par sa face antérieure ; B, vu par sa face postérieure.

1, échancrure médiane, séparant en haut les deux moitiés du cartilage. — 2, angle saillant, et 2', angle rentrant, formés par la réunion de ces deux moitiés. — 3, les parties latérales ou ailes du thyroïde, vues par leur face externe. — 3', les mêmes, vues par leur face interne. — 4, bord supérieur. — 5, 5, bords postérieurs. — 6, bord inférieur. — 7, tubercules supérieurs. — 8, tubercules inférieurs. — 9, corne inférieure. — 10, échancrure séparant cette corne du tubercule inférieur. — 11, corne supérieure. — 12, facettes articulaires pour le cartilage cricoïde.

mots grecs θυρεὸς, bouclier, et εἶδος, forme) parce qu'il se dispose à la manière d'un bouclier protecteur au-devant des parties essentielles de la phonation, occupe la partie antérieure et supérieure du larynx. Il est formé par deux lames quadrilatères, placées verticalement et s'unissant l'une à l'autre sur la ligne médiane, de façon à intercepter entre elles un angle dièdre dont l'ouverture regarde la colonne vertébrale. Ainsi entendu, le cartilage thyroïde ressemble assez bien à un livre demi-ouvert, dont le dos serait vertical et tourné en avant. On lui considère : 1° une face antérieure ; 2° une face postérieure ; 3° quatre bords, que l'on distingue en bord supérieur, bord inférieur et bords postérieurs :

a. *Face antérieure.* — La face antérieure ou superficielle (fig. 814, A) nous présente tout d'abord, sur la ligne médiane, une saillie anguleuse, l'*angle saillant du thyroïde*, formée par l'union de ses deux moitiés latérales. Cette saillie longitudinale, plus marquée à sa partie supérieure qu'à sa partie inférieure, constitue la *pomme d'Adam* des anciens anatomistes. Chacun sait qu'elle est beaucoup plus prononcée chez l'homme que chez la femme.

De chaque côté de la ligne médiane, se voit une surface plane, quadrilatère, plus étendue en largeur qu'en hauteur.

Une ligne, obliquement dirigée de haut en bas et d'arrière en avant et présentant à chacune de ses extrémités un petit tubercule, divise cette surface en deux parties inégales : une partie postérieure, relativement petite, recouverte par les muscles sterno-thyroïdien et constricteur inférieur du pharynx ; une partie antérieure, beaucoup plus grande, répondant au thyro-hyoïdien (fig. 815, *c* et *b*). Quant à la ligne oblique elle-elle-même (*aa*), ainsi qu'aux deux tubercules qui la terminent, elle donne insertion en haut à ce dernier muscle, en bas au muscle sterno-thyroïdien.

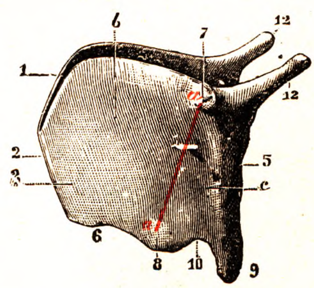


Fig. 815.

Le cartilage thyroïde, vu par sa face latérale gauche.

1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12, comme dans la figure 814.

aa, ligne virtuelle (*en rouge*) unissant le tubercule supérieur au tubercule inférieur et divisant la face latérale du thyroïde en deux parties : une partie antérieure (*b*) et une partie postérieure (*c*).

b. *Face postérieure.* — La face postérieure ou profonde (fig. 814, B), d'une configuration exactement inverse de la face précédente, nous présente les éléments suivants : 1° sur

la ligne médiane, un angle rentrant, l'*angle rentrant du thyroïde*, lequel donne successivement attache, en haut à l'épiglotte et aux cordes vocales supérieures, plus bas aux cordes vocales inférieures, plus bas encore aux faisceaux des deux muscles thyro-aryténoïdiens ; 2° de chaque côté de la ligne médiane, une surface quadrilatère, plane ou légèrement concave, répondant en partie aux ventricules du larynx, en partie à la muqueuse pharyngienne et aux muscles thyro-aryténoïdiens et crico-aryténoïdiens latéraux.

Le tube élastique laryngé, soudé au bouclier thyroïdien, n'occupe qu'une partie de l'angle rentrant ; il laisse ainsi de chaque côté une dépression : la *gouttière pharyngo-laryngée* (Sébileau et Truffert).

c. *Bord inférieur.* — Le bord inférieur, légèrement sinueux, répond à la circonférence supérieure du cricoïde, auquel il est uni par la membrane crico-thyroïdienne. Il donne insertion, dans la plus grande partie de son étendue, aux muscles crico-thyroïdiens.

d. *Bord supérieur.* — Le bord supérieur, plus long et surtout plus fortement sinueux que l'inférieur, nous présente trois échancrures : 1° une échancrure médiane, l'*échancrure thyroïdienne*, surmontant la pomme d'Adam et plus profonde chez l'homme que chez la femme ; 2° deux échancrures latérales, l'une droite, l'autre gauche, répondant à la partie la plus externe de ce bord. Le bord supérieur du thyroïde, on le voit, serait assez bien représenté par deux S majuscules qui seraient couchées et adossées l'une à l'autre par leur partie descendante. Sur ce bord s'attache la *membrane thyro-hyoïdienne*.

e. *Bords postérieurs.* — Les bords postérieurs (fig. 815,5), dirigés verticalement, arrondis et mousses, donnent attache, à droite et à gauche, à l'aponévrose du pharynx et aux trois muscles constricteur moyen, pharyngo-staphylin et stylo-pharyngien. Ces bords se prolongent en haut et en bas sous la forme de deux apophyses verticales, de forme conoïde, que l'on désigne sous le nom de *cornes du thyroïde*. On les distingue en *cornes supérieures* et en *cornes inférieures*. Les cornes supérieures, beaucoup plus longues que les inférieures, mesurent de 15 à 20 millimètres de longueur : elles sont reliées à l'os hyoïde par un cordon fibreux, le *ligament thyro-hyoïdien latéral* (fig. 822). Les cornes inférieures, plus courtes, ont une longueur de 5 à 8 millimètres ; elles se terminent à leur extrémité libre par une facette articulaire, laquelle s'unit à la facette similaire que nous avons rencontrée plus haut sur les parties latérales du cartilage cricoïde.

Le cartilage thyroïde n'est pas une pièce unique. Il se compose en réalité, comme l'ont établi depuis longtemps les recherches de Rambaud et Renault (*Origine et développement des os*, Paris, 1864), de deux pièces latérales réunies l'une à l'autre par une troisième pièce, celle-ci, impaire et médiane, que nous désignerons sous le nom de *cartilage interthyroïdien* (*cartilage vocal* de Rambaud et Renault). Ce dernier cartilage, très visible chez l'enfant quand on regarde le thyroïde par transparence, est moins apparent chez l'adulte et disparaît complètement chez le vieillard par suite de sa fusion avec les pièces latérales. Comme le montre la figure ci-contre (fig. 816, 4), le cartilage interthyroïdien s'étend du bord supérieur du thyroïde à son bord inférieur. Plus large à sa partie moyenne qu'à ses deux extrémités, il revêt la forme d'un losange à grand axe vertical, dont les deux angles latéraux seraient très obtus, les angles supérieur et inférieur au contraire très aigus. Rambaud et Renault le comparent, non sans raison, à une aiguille de boussole.

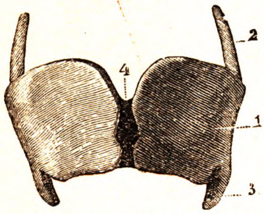


Fig. 816.
Cartilage médian du thyroïde (d'après Rambaud et Renault).

1, pièce latérale. — 2, grande corne. — 3, petite corne. — 4, pièce médiane ou cartilage interthyroïdien.

Le cartilage interthyroïdien diffère des lames du thyroïde par sa couleur, qui est moins opaque, et par la nature même de sa propre substance, qui est plus flexible et plus élastique. Il est uni aux portions latérales du cartilage thyroïde par un tissu cartilagineux, plus ou moins fibrillaire, qui, dans le jeune âge, permet de très légers mouvements.

C'est sur la face postérieure du cartilage interthyroïdien et à sa partie moyenne que s'implante un petit noyau fibro-cartilagineux, le *nodule glottique antérieur*, auquel viennent s'attacher les cordes vocales inférieures.

3° **Cartilages aryténoïdes.** — Au nombre de deux, l'un droit, l'autre gauche, les cartilages aryténoïdes (fig. 817, 791) sont situés sur la partie postérieure et supérieure du cartilage cricoïde. Chacun d'eux a la forme d'une pyramide triangulaire à grand axe vertical et nous présente à étudier, par conséquent, une *base*, un *sommet*, trois *faces* et trois *bords* :

a. *Base.* — La base, dirigée en bas, s'articule avec le bord supérieur du cartilage cricoïde : elle nous présente, à cet effet, une facette elliptique dont le grand axe est oblique en arrière et en dehors.

En avant et en arrière de cette facette articulaire, la base de l'aryténoïde se prolonge

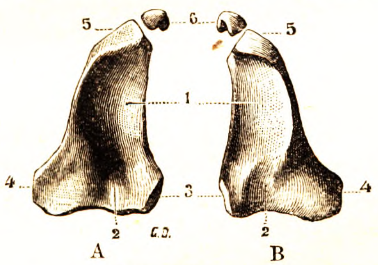


Fig. 817.

Les cartilages aryténoïdes et corniculés, vus par leur face antéro-externe (grossis deux fois) : A, cartilage du côté droit ; B, cartilage du côté gauche.

1, face postérieure. — 2, face interne, vue de profil. — 3, apophyse antéro-interne ou vocale. — 4, apophyse postéro-externe ou musculaire. — 5, 5, base du cartilage, avec la facette qui s'articule avec le cartilage cricoïde. — 6, son sommet. — 7, cartilages corniculés.

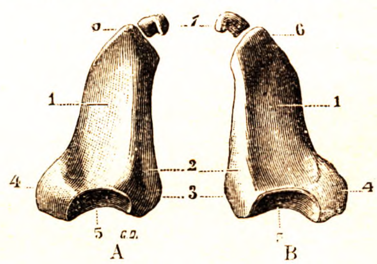


Fig. 818.

Les cartilages aryténoïdes et corniculés, vus par leur face postérieure (grossis deux fois) : A, cartilage du côté gauche ; B, cartilage du côté droit.

1, face antéro-externe. — 2, fossette pour l'insertion du muscle thyro-aryténoïdien. — 3, apophyse antéro-interne ou vocale. — 4, apophyse postéro-externe, ou musculaire. — 5, sommet de l'aryténoïde. — 6, cartilages corniculés ou cartilages de Santorini.

sous la forme de deux apophyses, que l'on distingue en antérieure et postérieure. — L'*apophyse antérieure* ou *interne* fait saillie dans la cavité même du larynx. Elle se termine ordinairement en pointe et donne attache à la corde vocale inférieure. — L'*apophyse postérieure* ou *externe* est située en dehors de la cavité laryngienne. Plus courte, mais plus volumineuse que la précédente, elle donne insertion aux deux muscles crico-aryténoïdien postérieur et crico-aryténoïdien latéral.

En raison même de leurs connexions, les deux apophyses précitées sont désignées très souvent, tant en anatomie qu'en physiologie, la première sous le nom d'*apophyse vocale*, la seconde sous celui d'*apophyse musculaire.*

b. *Sommet.* — Le sommet de l'aryténoïde, dirigé en haut, s'incline légèrement en dedans vers celui du côté opposé. Il est surmonté par le cartilage corniculé (voy. plus loin), qui lui adhère intimement et le continue.

c. *Face.* — Les trois faces de l'aryténoïde se distinguent en interne, postérieure et antéro-externe. — La *face interne*, plane, lisse et unie, est recouverte par la muqueuse. Elle limite, avec celle du côté opposé, l'espace que nous avons désigné plus haut sous le nom de *glotte intercartilagineuse.* — La *face postérieure*, excavée en fosette, répond au muscle ary-aryténoïdien, qui prend sur elle la plus grande partie de ses insertions. — La *face antéro-externe* nous présente deux fossettes : une fossette supérieure, plus large, dans laquelle s'attache la corde vocale supérieure ; une fossette inférieure, beaucoup plus petite, dans laquelle vient s'insérer le muscle thyro-aryténoïdien. Une crête mousse, souvent peu accusée, sépare l'une de l'autre ces deux fossettes.

d. *Bords.* — Les trois bords de l'aryténoïde séparent les faces ci-dessus décrites. Ils se distinguent, d'après leur situation, en *bord antérieur*, *bord postérieur*, *bord externe*. De ces

trois bords, le dernier seul, le bord externe, mérite une mention spéciale. Il est contourné en *S* italique et s'étend depuis l'apophyse externe jusqu'au sommet du cartilage. Sur lui viennent s'insérer les faisceaux externes du muscle thyro-aryténoïdien.

4° **Cartilages corniculés.** — Les cartilages corniculés, encore appelés *cartilages de Santorini,* sont deux petits noyaux cartilagineux (fig. 817, 7 et 818, 6), situés immédiatement au-dessus des aryténoïdes. Leur longueur varie de 4 à 6 millimètres. Leur forme est celle d'un petit cône dont la base repose sur le sommet tronqué de l'aryténoïde correspondant et dont le sommet, recourbé en dedans et en arrière, arrive presque au contact de celui du côté opposé.

5° **Cartilages de Wrisberg.** — Les cartilages de Wrisberg ne sont pas constants et, quand ils existent, ils présentent, dans leurs dimensions, des variations individuelles très étendues. Au nombre de deux, l'un droit, l'autre gauche, ils se trouvent situés dans l'épaisseur des replis aryténo-épiglottiques.

Chacun d'eux revêt la forme d'un petit cylindre, le plus souvent aplati dans le sens transversal à la manière d'un coin. Il mesure en moyenne 8 à 10 millimètres de hauteur sur 1 millimètre et demi à 2 millimètres de largeur.

On lui distingue deux extrémités, l'une supérieure, l'autre inférieure. — Son *extrémité supérieure* (fig. 806, 11), renflée et arrondie, fait saillie sur le bord libre du repli aryténo-épiglottique, un peu en avant du cartilage corniculé correspondant. — Son *extrémité inférieure,* plus mince et comme effilée, se perd dans l'épaisseur même du repli muqueux au niveau du bord adhérent de la corde vocale supérieure.

6° **Épiglotte.** — L'épiglotte (de ἐπί, sur, et γλωττίς, glotte) est un fibro-cartilage impair et médian, situé au-devant de l'orifice supérieur du larynx, sur lequel il s'abaisse à la manière d'un opercule, lorsque le larynx vient, au moment de la déglutition, s'appliquer contre la base de la langue. Ce fibro-cartilage, une fois isolé des parties voisines (fig. 819), revêt la forme d'une lame mince et de forme ovalaire à grand axe vertical. Nous lui considérerons *deux extrémités, deux faces* et *deux bords* :

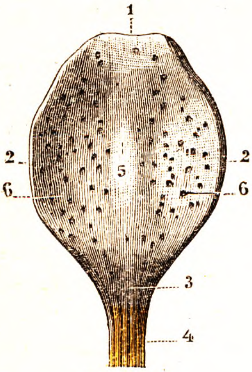


Fig. 819.

L'épiglotte, vue par sa face postérieure.

1, base de l'épiglotte. — 2, 2, ses bords latéraux. — 3, son sommet. — 4, ligament thyro-épiglottique. — 5, partie médiane, dépourvue de trous. — 6, parties latérales, criblées de pertuis glandulaires.

A. Extrémités. — Les deux extrémités de l'épiglotte se distinguent, d'après leur situation, en supérieure et inférieure.

a. *Extrémité supérieure.* — L'extrémité supérieure ou *base* est libre, arrondie en demi-cercle, un peu déjetée en avant du côté de la base de la langue. Elle présente sur la ligne médiane une légère échancrure. Sur les côtés, elle se continue avec les bords latéraux de l'épiglotte à l'aide de deux angles fortement arrondis.

b. *Extrémité inférieure.* — L'extrémité inférieure ou *sommet,* plus ou moins grêle, est cachée dans l'épaisseur des parties molles du voisinage. Elle vient se fixer au moyen d'une languette fibreuse, dans l'angle rentrant du thyroïde, immédiatement au-dessus de l'insertion des cordes vocales (fig. 812, 2).

B. Faces. — Des deux faces de l'épiglotte (fig. 811 et 812), l'une est antérieure, l'autre postérieure :

a. *Face antérieure.* — La face antérieure concave de haut en bas, convexe transversalement, regarde la base de la langue. — Sa moitié supérieure est libre et recouverte par la

muqueuse. Cette muqueuse, en passant de la face antérieure de l'épiglotte sur la langue, forme trois replis que nous avons déjà signalés, à propos de la langue, sous le nom de repli *glosso-épiglottique médian* et *replis glosso-épiglottiques latéraux* (fig. 833, 4 et 5). Entre ces replis se trouvent deux fossettes, l'une droite, l'autre gauche : ce sont les *fossettes glosso-épiglottiques* (fig. 833, 6). — Au-dessous de sa portion libre, la face antérieure de l'épiglotte répond à l'os hyoïde et à la membrane thyro-hyoïdienne, dont elle est séparée par un volumineux paquet de tissu cellulo-adipeux (fig. 811, 18) que l'on a appelé à tort *glande de Morgagni*. Ce tissu, en effet, est entièrement dépourvu d'éléments glandulaires. Nous lui substituerons le nom de *paquet adipeux préglottique*. Il est logé dans la cavité pré-épiglottique décrite plus haut (p. 902).

b. *Face postérieure*. — La face postérieure de l'épiglotte, tournée du côté du pharynx, présente la même configuration que la face antérieure, mais en sens inverse, c'est-à-dire qu'elle est convexe de haut en bas et concave dans le sens transversal. Libre dans toute son étendue, elle est recouverte par la muqueuse laryngienne. Sa portion médiane (fig. 819, 5) est lisse et unie. Ses parties latérales (6), au contraire, sont comme criblées de petits pertuis, visibles à l'œil nu : ils ne sont autre chose que les orifices des nombreuses glandes situées dans l'épaisseur du fibro-cartilage.

C. Bords. — Les deux bords de l'épiglotte se distinguent en *bord gauche* et *bord droit*. Ils sont convexes en dehors et donnent naissance, comme nous l'avons déjà vu plus haut, aux deux prolongements, pharyngo-épiglottiques et aryténo-épiglottiques, lesquels viennent se terminer, d'autre part, les premiers sur les parois latérales du pharynx, les seconds sur le bord externe des cartilages aryténoïdes.

Entre ce repli pharyngo-épiglottique et aryténo-épiglottique, existe une dépression qui s'étend jusqu'à la paroi latérale du pharynx, c'est la *vallécule*, séparée de la gouttière pharyngo-laryngée par une saillie de la muqueuse déterminée par le passage du nerf laryngé supérieur.

7° **Structure des cartilages du larynx.** — Les cartilages du larynx n'ont pas tous la même structure. — Le *cricoïde* et la *portion inférieure des aryténoïdes*, y compris ses deux apophyses antérieure et postérieure, sont essentiellement formés par du cartilage hyalin : ils sont, en outre, enveloppés par une lame périchondrale. — Le *thyroïde* est également constitué par du cartilage hyalin dans ses parties latérales, tandis que sa partie médiane, le *cartilage interthyroïdien*, appartient à la variété des cartilages élastiques réticulés. — L'*épiglotte*, le *cartilage de Wrisberg* et la *portion montante des aryténoïdes* sont formés, eux aussi, par du cartilage élastique, et il en serait de même, d'après Rheiner, de l'apophyse antérieure de l'aryténoïde. — Quant au *cartilage de Santorini*, il appartient au groupe des fibro-cartilages, c'est-à-dire qu'il est constitué par du tissu cartilagineux à substance fondamentale conjonctive.

8° **Leur ossification.** — Vers l'âge de vingt-cinq à trente ans, souvent plus tôt, les vrais cartilages du larynx sont envahis par l'ossification.

α. Les premiers points osseux apparaissent d'ordinaire sur le *cartilage thyroïde* au niveau de son bord postérieur ; c'est aux dépens de ce centre, *centre latéral*, que s'ossifient les petites et les grandes cornes. Bientôt après l'apparition de ce premier centre, s'en développe un second sur la pièce médiane : c'est le *centre médian*. Le centre latéral et le centre médian, prenant continuellement de l'extension, se rapprochent peu à peu l'un de l'autre et finissent par se rencontrer. A l'âge de soixante-cinq ans, chez l'homme, toutes les parties du cartilage sont ossifiées : au cartilage thyroïde a succédé l'os thyroïde.

β. Le *cartilage cricoïde* commence à s'ossifier peu de temps après le thyroïde. Cette ossification se fait par deux centres : l'un *postérieur*, qui apparaît de vingt-cinq à trente ans sur le bord supérieur du chaton cricoïdien ; l'autre *antérieur*, qui se montre quelques années plus tard à la partie moyenne de la face antérieure de ce cartilage. Comme pour le thyroïde, ces deux centres marchent à la rencontre l'un de l'autre et arrivent à se fusionner. L'ossification du cricoïde est ordinairement complète vers l'âge de soixante-cinq ans.

γ. Le *cartilage aryténoïde* est envahi par l'ossification à peu près à la même époque que le cricoïde. Le tissu osseux se montre tout d'abord au niveau de l'apophyse externe et, de là, s'étend progressivement dans toute la hauteur du cartilage.

δ. Quand au *cartilage de Santorini*, il s'ossifie plus tardivement. Un point osseux apparaît à son centre et envahit peu à peu tout le cartilage. A soixante-cinq ou soixante-dix ans, les cartilages de Santorini sont ordinairement transformés chacun en une petite pièce osseuse, qui tantôt se soude à l'aryténoïde correspondant, tantôt conserve toute son indépendance et toute sa mobilité.

B. — Articulations et ligaments du larynx.

Les articulations du larynx se divisent en *extrinsèques* et *intrinsèques*. — Les premières comprennent l'union du cartilage thyroïde avec l'os hyoïde et l'union du cartilage cricoïde avec la trachée. — Les secondes nous offrent tout d'abord l'articulation du cricoïde avec le thyroïde, l'articulation des aryténoïdes avec le cricoïde et l'articulation des cartilages corniculés avec les aryténoïdes : ce sont là les *articulations vraies*. Elles comprennent, en outre, un certain nombre de *ligaments*, qui unissent entre elles des pièces cartilagineuses dépourvues de surfaces articulaires et même séparées par un certain intervalle ; tels sont : le ligament qui unit l'épiglotte au thyroïde, les ligaments qui unissent le thyroïde aux aryténoïdes, les ligaments qui relient les aryténoïdes à l'épiglotte.

1° **Union du thyroïde avec l'os hyoïde.** — Le cartilage thyroïde et l'os hyoïde sont unis l'un à l'autre : 1° à leur partie moyenne, par un ligament en forme de membrane, le *ligament thyro-hyoïdien moyen* ; 2° sur les côtés, par deux ligaments en forme de cordon, les *ligaments thyro-hyoïdiens latéraux* (fig. 821 et 822).

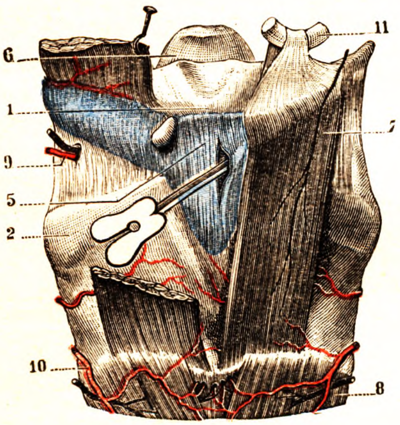


Fig. 820.

La bourse séreuse de Boyer, vue par sa face antérieure (T. et J.).

1, os hyoïde. — 2, cartilage thyroïde. — 5, bourse de Boyer, sur la face antérieure de laquelle se voit, un peu à droite de la ligne médiane, un ganglion lymphatique. — 6, épiglotte. — 7, muscle thyro-hyoïdien avec son nerf. — 8, muscle crico-thyroïdien. — 9, artère et nerf laryngés supérieurs. — 10, artère et nerf laryngés inférieurs. — 11, digastrique.

A. Ligament thyro-hyoïdien moyen. — Le ligament thyo-hyoïdien moyen, ou *membrane thyro-hyoïdienne*, a la forme d'une membrane quadrilatère, mesurant 2 ou 3 centimètres de hauteur sur 4 ou 5 centimètres de largeur. Elle se détache, en bas, du bord supérieur du cartilage thyroïde. De là, elle se porte en haut, passe derrière l'os hyoïde et vient s'insérer sur le bord postérieur de cet os, ainsi que sur le bord postérieur de ses grandes cornes. Sur la ligne médiane, la membrane s'épaissit et forme un large ligament partant des bords et du fond de l'échancrure thyroïdienne, et s'attachant en haut entre les petites cornes : c'est le *ligament thyro-hyoïdien médian*.

α. *En avant*, la membrane thyro-hyoïdienne est en rapport : 1° sur la ligne médiane, avec une bourse séreuse, la *bourse séreuse de Boyer* (fig. 820, 5), qui remonte jusque sur la face postérieure de l'os hyoïde, et, plus superficiellement, avec l'aponévrose et la peau ; 2° sur les côtés, avec les trois muscles thyro-hyoïdien, sterno-hyoïdien et omo-hyoïdien.

β. *En arrière*, elle répond successivement : 1° sur la ligne médiane, au paquet graisseux préglottique, qui la sépare de l'épiglotte ; 2° sur les côtés, à la muqueuse qui revêt les gouttières pharyngo-laryngées.

γ. *En dehors*, enfin, les bords latéraux de la membrane thyro-hyoïdienne arrivent au contact des ligaments thyro-hyoïdiens latéraux et se confondent avec eux.

B. Ligaments thyro-hyoïdiens latéraux. — Les ligaments thyro-hyoïdiens latéraux (fig. 822, 1) sont de petits cordons fibreux, long de 25 à 30 millimètres, qui s'étendent verticalement des grandes cornes du cartilage thyroïde au sommet des grandes cornes de l'os hyoïde. Ils sont unis, en dedans, avec la membrane thyro-hyoïdienne et on peut, de ce fait, les considérer comme formant des bords latéraux de cette membrane. On rencontre assez fréquemment, dans l'épaisseur des ligaments thyro-hyoïdiens laté-

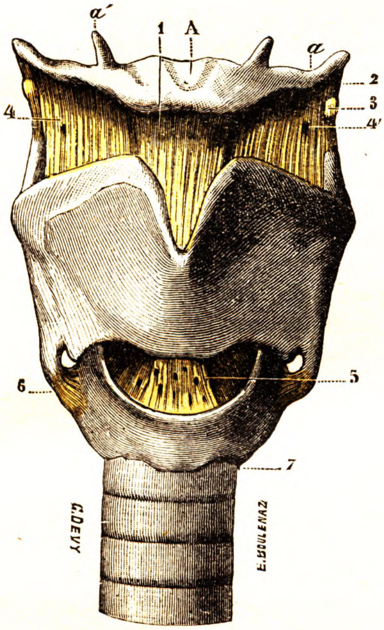


Fig. 821.

Les articulations et les ligaments du larynx vus par leur face antérieure.

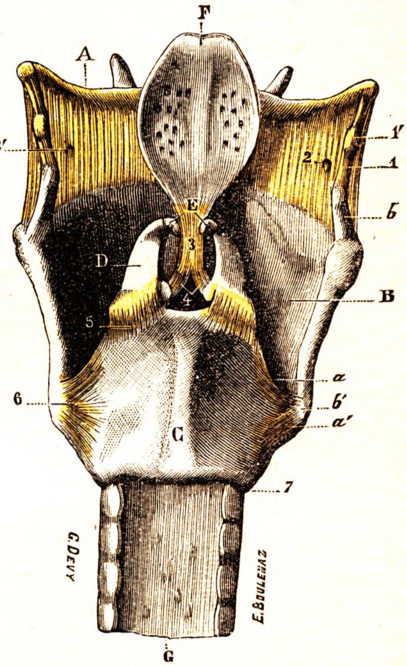


Fig. 822.

Les articulations et les ligaments du larynx, vus par leur face postérieure.

Fig. 821. — A, os hyoïde, avec : *a*, ses grandes cornes ; *a′*, ses petites cornes ; B, cartilage thyroïde. — C, cartilage cricoïde. — D, trachée-artère. — 1, ligament thyro-hyoïdien moyen. — 2, ligaments thyro-hyoïdiens latéraux, avec : 3, noyau cartilagineux contenu dans leur épaisseur. — 4, 4′, orifices livrant passage aux vaisseaux laryngés supérieurs. — 5, ligament crico-thyroïdien moyen. — 6, articulations crico-thyroïdiennes latérales. — 7, union du cricoïde avec la trachée.

Fig. 822. — A, os hyoïde. — B, cartilage thyroïde, avec : *b*, ses cornes supérieures ; *b′*, ses cornes inférieures. — C, cartilage cricoïde. — D, cartilages aryténoïdes. — E, cartilages corniculés ou de Santorini. — F, épiglotte. — G, trachée-artère. — 1, ligaments thyro-hyoïdiens latéraux, avec : 1′, leur noyau cartilagineux. — 2, membrane thyro-hyoïdienne, avec : 2′, deux orifices pour l'artère laryngée supérieure. — 3, ligament thyro-épiglottique. — 4, ligaments thyro-aryténoïdiens inférieurs. — 5, ligaments crico-aryténoïdiens. — 6, ligaments crico-thyroïdiens latéraux, avec : *a*, leurs faisceaux ascendants et *a′*, leurs faisceaux descendants. — 7, union du cricoïde avec la trachée.

raux et à leur partie moyenne, un noyau cartilagineux de forme arrondie ou oblongue (*cartilage hordéiforme, cartilago triticea*), qui s'ossifie avec les progrès de l'âge et en même temps que le cartilage thyroïde (fig. 821, 3, 822, 1′ et 823).

2° **Union du cricoïde avec la trachée.** — Le cartilage cricoïde est uni au premier anneau de la trachée par une membrane fibro-élastique, qui, par sa nature et par sa disposition, rappelle exactement celle qui, plus bas, relie entre eux les différents anneaux de la trachée. Elle s'étend du bord inférieur de l'anneau cricoïdien au bord supérieur du premier anneau trachéal et se trouve renforcée à sa partie antérieure par un petit cordon impair et médian, qui descend comme elle du cricoïde sur la trachée.

Nous rappellerons ici pour mémoire que, dans certains cas, le cricoïde s'unit à la trachée

d'une façon beaucoup plus intime, l'une ou l'autre de ses apophyses latérales, quelquefois même toutes les deux, se continuant directement avec le premier anneau de la trachée.

3° **Union du cricoïde avec le thyroïde.** — Le cricoïde et le thyroïde sont unis : 1° sur les côtés, par l'*articulation crico-thyroïdienne* ; 2° à leur partie moyenne, par un ligament en forme de membrane, le *ligament crico-thyroïdien moyen.*

A. Articulation crico-thyroidienne proprement dite. — Cette articulation (fig. 821, 6) appartient au groupe des arthrodies.

a. *Surfaces articulaires.* — Nous trouvons deux facettes planes et arrondies, qui occupent : 1° sur le cartilage thyroïde, l'extrémité inférieure de ses petites cornes ; 2° sur le cartilage cricoïde, les parties latérales de sa surface extérieure.

b. *Ligaments.* — Une capsule à fibres verticales et parallèles maintient en présence les deux surfaces précitées. Elle est renforcée, à sa partie antérieure et à sa partie postérieure, par deux faisceaux fibreux plus ou moins isolés, les *ligaments crico-thyroïdiens antérieur et postérieur,* qui descendent de la petite corne du thyroïde sur les parties correspondantes du cricoïde.

c. *Synoviale.* — Une synoviale favorise le jeu des surfaces articulaires.

d. *Mouvements.* — L'articulation crico-thyroïdienne nous présente, tout d'abord, des *mouvements de glissement,* qui s'effectuent, suivant les cas, dans le sens antéro-postérieur ou dans le sens vertical. Elle possède, en outre, un mouvement dit de *bascule d'arrière en avant et d'avant en arrière,* qu'exécute le cartilage thyroïde autour d'un axe transversal passant par les deux surfaces articulaires. En basculant en avant, le thyroïde s'abaisse à sa partie antérieure et cet abaissement paraît limité par la tension du ligament crico-thyroïdien postérieur. En basculant en arrière, au contraire, il s'élève et s'écarte du cricoïde : ce mouvement d'élévation est limité par la tension de la membrane crico-thyroïdienne.

B. Ligament crico-thyroidien moyen. — Le ligament crico-thyroïdien moyen, encore appelé en raison de sa forme et de ses dimensions *membrane crico-thyroïdienne* (fig. 821, 5), revêt la forme d'un triangle, dont la base s'insère sur le bord supérieur du cartilage cricoïde et dont le sommet, fortement tronqué, vient se fixer à la partie moyenne du bord inférieur du cartilage thyroïde. Cette membrane, de coloration jaunâtre, est remarquable à la fois par son épaisseur, son élasticité, sa résistance. Sa face antérieure est en rapport avec les muscles crico-thyroïdiens, qui reposent sur elle. Sa face postérieure est recouverte par la muqueuse laryngée. Elle présente sur la ligne médiane un certain nombre de trous, destinés à livrer passage à des vaisseaux et à des nerfs (voy. plus loin).

4° **Union du cricoïde avec les aryténoïdes : articulation crico-aryténoïdienne.** — Cette articulation est une arthrodie. Elle est très importante, puisqu'elle commande l'ouverture et la fermeture de la glotte.

a. *Surfaces articulaires.* — Les surfaces articulaires sont : 1° du côté du cricoïde, une facette elliptique, longue de 7 millimètres, large de 4 millimètres, située sur le bord supérieur du cartilage, un peu en dehors de la ligne médiane ; cette facette, dont le grand axe se dirige obliquement de haut en bas et de dedans en dehors, est convexe dans le sens antéro-postérieur ; 2° au côté de l'aryténoïde et sur la base de ce cartilage, une facette également oblongue, mais dont le grand axe est justement perpendiculaire à celui de la précédente et qui est concave d'avant en arrière.

b. *Ligament.* — Les deux facettes précitées sont maintenues par un *ligament capsulaire,* qui s'insère sur leur pourtour et qui est bien visible sur les figures 822 et 823. Ce *ligament crico-aryténoïdien* est encore appelé ligament triquètre.

c. *Synoviale.* — Ce ligament est tapissé intérieurement par une synoviale, qui est très lâche et qui, de ce fait, permet à l'aryténoïde des mouvements faciles et étendus.

d. *Mouvements.* — Des différents mouvements qu'exécute le cartilage aryténoïde sur

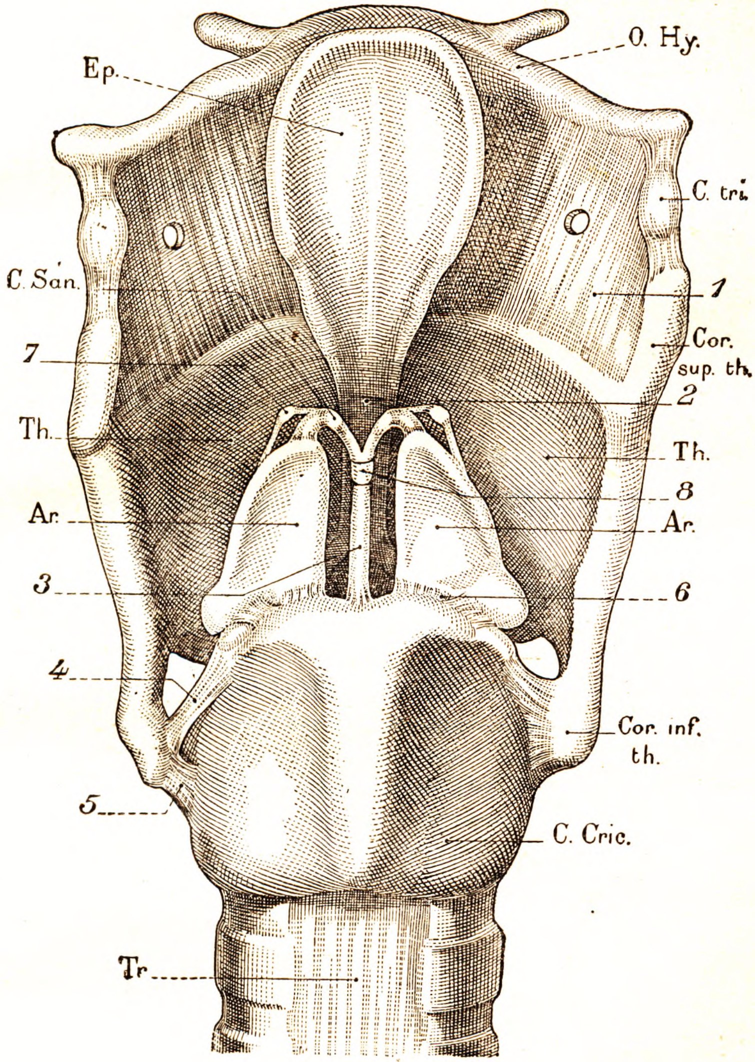


Fig. 823.

Les cartilages du larynx. Leurs moyens d'union. Vue postérieure (d'après Sébileau).

O. Hy., os hyoïde. — Ep., épiglotte. — C. Th., cartilage thyroïde. — C. cric., cartilage cricoïde. — C. Ar., cartilage aryténoïde. — Cor. sup. th., Cor. inf. th., cornes supérieure et inférieure du thyroïde. — C. tri., cartilage triticé. — C. San., cartilage de Santorini. — Tr., face postérieure de la trachée. — 1, membrane thyro-hyoïdienne. — 2, ligament thyro-épiglottique. — 3, ligament jugal. — 4, ligament cérato-cricoïdien supérieur. — 5, ligament cérato-cricoïdien inférieur. — 6, ligament crico-aryténoïdien ou triquètre. — 7, sésamoïde postérieur. — 8, cartilage inter-aryténoïdien.

le cricoïde, le principal est un *mouvement de rotation* autour d'un axe vertical passant par les surfaces articulaires. En vertu de ce mouvement, l'apophyse postérieure ou musculaire se porte soit en dedans, soit en dehors, tandis que l'apophyse antérieure ou vocale se déplace dans un sens diamétralement opposé : en dedans, quand l'apophyse musculaire se porte en dehors ; en dehors, quand l'apophyse musculaire se porte en dedans. C'est par

ces déplacements des apophyses antérieures des aryténoïdes que s'effectuent les variations qui surviennent dans les dimensions transversales de l'orifice glottique.

Nous devons ajouter que cette rotation de l'aryténoïde ne se fait pas dans un plan exactement horizontal. En effet, lorsque l'apophyse vocale se porte en dehors, l'aryténoïde s'incline en arrière. De même le déplacement en dedans de cette même apophyse s'accompagne d'une inclinaison en avant de l'aryténoïde. En d'autres termes, l'apophyse vocale s'élève légèrement en même temps qu'elle se porte en dehors, s'abaisse, au contraire, quand elle se déplace en dedans.

Il existe encore un mouvement de glissement approchant ou éloignant l'un de l'autre les deux cartilages.

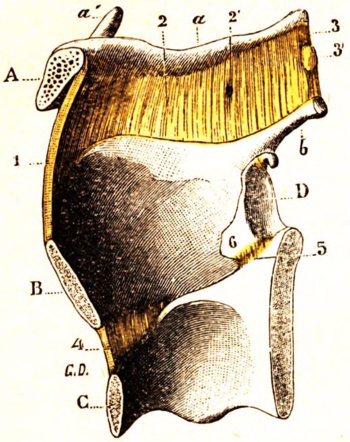


Fig. 824.

Les articulations et les ligaments du larynx, vus par leur face interne.

(Le larynx et l'os hyoïde ont été divisés sur la ligne médiane en deux moitiés : la figure présente la moitié droite ; l'épiglotte a été enlevée.)

A, os hyoïde, avec : *a*, sa grande corne ; *a*, sa petite corne. — B, cartilage thyroïde, avec : *b*, sa corne supérieure. — C, cartilage cricoïde. — D, cartilage aryténoïde, surmonté du cartilage corniculé.

1, ligament thyro-hyoïdien moyen. — 2, membrane thyro-hyoïdienne, avec : 2', l'orifice pour les vaisseaux laryngés supérieurs. — 3, ligament thyro-hyoïdien latéral droit, avec : 3', son noyau cartilagineux. — 4, membrane crico-thyroïdienne. — 5, articulation crico-aryténoïdienne. — 6, apophyse vocale du cartilage aryténoïde.

5° **Union des aryténoïdes avec les cartilages corniculés : articulation ary-corniculée** (fig. 823). — L'aryténoïde est uni au cartilage corniculé par une articulation qui est rangée par Huschke dans le groupe des arthrodies, par Henle dans celui des amphiarthroses.

A la constitution de cette articulation concourent *deux facettes* : l'une supérieure, convexe, occupant le sommet de l'aryténoïde ; l'autre inférieure, concave, occupant la base du cartilage corniculé. Une *capsule fibreuse* très délicate, tapissée parfois par une synoviale, réunit les deux cartilages. Ces liens fibreux, assez lâches chez l'enfant, deviennent plus forts et plus serrés au fur et à mesure que le sujet avance en âge. Chez le vieillard, les deux pièces cartilagineuses sont presque toujours confondues.

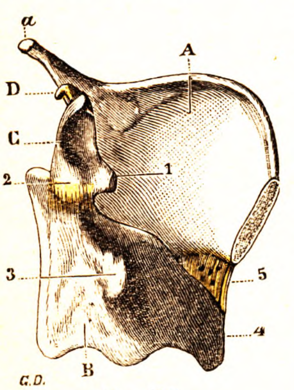


Fig. 825.

L'articulation crico-aryténoïdienne, vue par son côté externe, après l'ablation de l'aile droite du thyroïde.

6° **Union de l'épiglotte avec le thyroïde.** — L'épiglotte est unie au larynx par une languette fibreuse, impaire et médiane, qui fait suite à son sommet et qui vient se fixer, d'autre part, dans l'angle rentrant du cartilage thyroïde (fig. 822, 3). Nous donnerons à cette languette fibreuse le nom de *ligament thyro-épiglottique* (fig. 823, 2). Ce ligament s'attache aussi par quelques fibres à la face postérieure du corps de l'os hyoïde : ces fibres maintiennent l'épiglotte redressée au-dessus du vestibule laryngé.

7° **Union des aryténoïdes avec le thyroïde : ligaments thyro-aryténoïdiens.** — Le cartilage thyroïde et

A, cartilage thyroïde, dont la moitié droite a été réséquée, avec : *a*, sa corne postérieure gauche.

B, cartilage cricoïde.

C, cartilage aryténoïde, avec : 1, son apophyse vocale et 2, son apophyse musculaire ; 3, surface articulaire pour la corne inférieure droite du cartilage thyroïde ; 4, partie antérieure de l'anneau cricoïdien. — 5, coupe de la membrane crico-thyroïdienne droite. — D, cartilage corniculé.

les aryténoïdes, étant séparés par un certain intervalle, ne sauraient s'articuler entre eux. Ils sont simplement unis par des ligaments. Ces *ligaments thyro-aryténoïdiens* sont au nombre de quatre, deux de chaque côté. Ils se distinguent en supérieurs et inférieurs :

A. Ligaments thyro-aryténoidiens supérieurs. — Les ligaments thyro-aryténoïdiens supérieurs (*Taschenbänder* des anatomistes allemands) occupent l'épaisseur des cordes vocales supérieures, dont ils constituent la charpente fibreuse. Aplatis, rubanés, fort minces, ils s'insèrent par leur extrémité antérieure à la partie supérieure de l'angle rentrant du thyroïde. De là, ils se dirigent en arrière et viennent se fixer, par leur extrémité postérieure, à la partie moyenne de la face antéro-externe des aryténoïdes, celui de gauche sur l'aryténoïde gauche, celui de droite sur l'aryténoïde droit. Leur largeur mesure 4 à 5 millimètres.

Chacun de ces deux ligaments nous présente deux faces et deux bords. — Des deux faces, l'une, dirigée en dedans, est recouverte par la muqueuse laryngée. L'autre, dirigée en dehors, répond au ventricule du larynx. — Les *deux bords* se distinguent en supérieur et inférieur. Le bord inférieur ou interne, libre dans toute son étendue, forme la lèvre supérieure de l'orifice elliptique qui conduit dans les ventricules du larynx. Le bord supérieur ou externe, adhérent, se continue sans ligne de démarcation bien nette avec le ligament aryténo-épiglottique correspondant et la membrane fibro-élastique.

Histologiquement, les ligaments thyro-aryténoïdiens supérieurs se composent de fibres de tissu conjonctif, auxquelles viennent se mêler de nombreuses fibres élastiques affectant de préférence une direction antéro-postérieure.

B. Ligaments thyro-aryténoidiens inférieurs. — Les ligaments thyro-aryténoïdiens inférieurs (*Stimmbänder* des anatomistes allemands) occupent de même l'épaisseur des cordes vocales inférieures.

Plus larges et plus épais que les précédents, ils s'insèrent en avant dans l'angle rentrant du cartilage thyroïde : cette insertion se fait par l'intermédiaire d'un petit noyau fibro-cartilagineux, long de 2 ou 3 millimètres, épais de 1 millimètre, auquel on donne le nom de *nodule glottique antérieur.* De l'angle rentrant du thyroïde, ces ligaments se portent horizontalement en arrière et viennent se fixer sur l'apophyse vocale de l'aryténoïde et un peu sur le corps de ce dernier cartilage. Ici encore nous trouvons, coiffant le sommet de l'apophyse vocale, entre l'apophyse et la corde vocale, un petit noyau fibro-cartilagineux, appelé *nodule glottique postérieur.*

On distingue aux ligaments thyro-aryténoïdiens inférieurs, comme aux supérieurs, deux faces et deux bords. — La *face inférieure* est recouverte par la muqueuse de la portion sous-glottique du larynx. — La *face supérieure* répond tout d'abord au muscle thyro-aryténoïdien et, au-dessous de lui, au muscle crico-aryténoïdien postérieur. — Le *bord interne* ou *bord libre* forme la lèvre inférieure de l'orifice d'entrée du ventricule. — Le *bord externe* ou *bord adhérent* descend jusqu'au bord supérieur du cartilage cricoïde et s'y insère. Ce bord établit la continuité entre la membrane fibro-élastique du larynx et le ligament thyro-aryténoïdien inférieur qui en représente un des épaississements. Il est épais : c'est une véritable face. Ainsi le ligament thyro-aryténoïdien a la forme d'un prisme triangulaire à sommet interne, à base externe.

8° **Union des aryténoïdes avec l'épiglotte : ligaments aryténo-épiglottiques.** — Les aryténoïdes sont reliés à l'épiglotte par deux ligaments, l'un droit, l'autre gauche, auxquels on donne le nom de *ligaments aryténo-épiglottiques.* Ce sont des lames fibreuses larges et minces, situées dans l'épaisseur des replis aryténo-épiglottiques et présentant exactement la même disposition que ces derniers. Ils prennent naissance, en avant, sur

les bords latéraux de l'épiglotte, auxquels ils font suite. De là, ils se dirigent en arrière et viennent se terminer sur la face antéro-externe des cartilages aryténoïdes. En haut, ils se fusionnent, comme nous l'avons déjà dit, avec la partie externe des cordes vocales supérieures.

C. — Muscles du larynx.

Les muscles du larynx se divisent, comme les ligaments, en deux groupes : les *extrinsèques* et les *intrinsèques*.

α. Les *muscles extrinsèques*, insérés par une de leurs extrémités seulement sur le larynx et, par l'autre, sur les parties voisines, impriment à l'organe des mouvements d'ensemble. Ce sont : le *sterno-thyroïdien*, le *thyro-hyoïdien*, le *constricteur inférieur du pharynx*, le *stylo-pharyngien*. Tous ces muscles ont été déjà décrits, soit en myologie, soit à propos du pharynx (voy. t. I, Myologie, et t. IV, *Pharynx*).

β. Les *muscles intrinsèques*, fixés au larynx par leurs deux extrémités, impriment à ce dernier des mouvements partiels, c'est-à-dire qu'ils meuvent les unes sur les autres les différentes pièces cartilagineuses qui entrent dans sa constitution. Ces muscles sont au nombre de onze, dont 1 impair et 5 pairs. Le muscle impair, placé sur la ligne médiane, en arrière des aryténoïdes, est le muscle *ary-aryténoïdien*. Les muscles pairs sont : le *crico-thyroïdien*, le *crico-aryténoïdien postérieur*, le *crico-aryténoïdien latéral*, le *thyro-aryténoïdien* et l'*aryténo-épiglottique*.

1° **Muscle crico-thyroïdien.** — Le muscle crico-thyroïdien (fig. 826, 4) est un muscle pair, de forme triangulaire (à sommet inférieur), situé à la partie antérieure et inférieure du larynx, de chaque côté de la ligne médiane.

a. *Insertions*. — Il s'insère en bas, par son sommet, sur la face antérieure du cartilage cricoïde, immédiatement en dehors de la ligne médiane.

De là, ses fibres se portent en haut et en dehors, en rayonnant à la manière d'un éventail, et viennent se fixer sur le cartilage thyroïde : les unes, sur son bord inférieur ; d'autres, sur sa face antérieure ; le plus grand nombre, sur sa face postérieure. Les fibres les plus externes s'étendent jusqu'aux petites cornes du thyroïde et s'y insèrent, en se confondant en partie, à ce niveau, avec les fibres du constricteur inférieur du pharynx.

Assez fréquemment (fig. 826), le muscle crico-thyroïdien se trouve divisé en deux faisceaux plus ou moins distincts : un faisceau interne, presque vertical, connu sous le nom de *crico-thyroïdien droit* ; un faisceau externe, fortement oblique, constituant le *crico-thyroïdien oblique*.

b. *Rapports*. — Le muscle crico-thyroïdien est recouvert par le muscle sterno-thyroïdien et par le corps thyroïde. Il recouvre, à son tour, les origines des deux muscles crico-aryténoïdien latéral et thyro-aryténoïdien.

Sur la ligne médiane, les deux crico-thyroïdiens sont séparés l'un de l'autre par un espace triangulaire à base supérieure, dont le fond est formé par la membrane crico-thyroïdienne.

Action. — Les muscles crico-thyroïdiens, prenant leur point fixe sur le cricoïde, font exécuter au thyroïde un *mouvement de bascule*, qui s'effectue autour d'un axe horizontal passant par les deux articulations crico-thyroïdiennes. En vertu de ce mouvement de bascule, la partie antérieure du thyroïde, celle qui est placée en avant de l'axe horizontal précité, se rapproche du cricoïde, tandis que sa partie postérieure s'en écarte. Or, dans ce mouvement, le bord antérieur du thyroïde se déplace à la fois en bas et en avant : il en résulte un agrandissement de l'intervalle qui sépare l'angle rentrant du cartilage thyroïde de la base des aryténoïdes et, par conséquent, un allongement de la glotte et des deux cordes vocales inférieures qui la délimitent. Le muscle crico-thyroïdien est donc un muscle *tenseur des cordes vocales*.

Contrairement à cette opinion qui est celle de tous les classiques, Moura admet que le muscle

crico-thyroïdien prend son point fixe non pas sur le cricoïde, mais sur le thyroïde, lequel se trouve fixé, pendant l'émission des sons et l'acte de la déglutition, par « les muscles de la région thyroïdienne et par ceux du pharynx ». Dans ces conditions, le muscle crico-thyroïdien, entrant en contraction, « attire vers le bord inférieur du thyroïde l'anneau cricoïdien et, avec lui, la trachée. Un mouvement d'équerre ou de sonnette est ainsi produit : le cricoïde subit de bas en haut un déplacement qui, d'une part, le rapproche de la moitié antérieure du thyroïde et, d'autre part, porte en arrière sa moitié postérieure sur laquelle sont articulés et fixés les deux aryténoïdes. Ce double mouvement a pour effet l'allongement des lèvres vocales d'une quantité proportionnelle à leur degré d'élasticité ». Quant à l'abaissement du thyroïde sur le cricoïde, il serait déterminé par le muscle sterno-thyroïdien qui, lui, prend son point fixe sur le sternum.

2° **Muscle crico-aryténoïdien postérieur.** — Avant d'aborder la description de ce muscle, nous rappelons, comme nous l'avons dit plus haut, que le cartilage cricoïde s'ar-

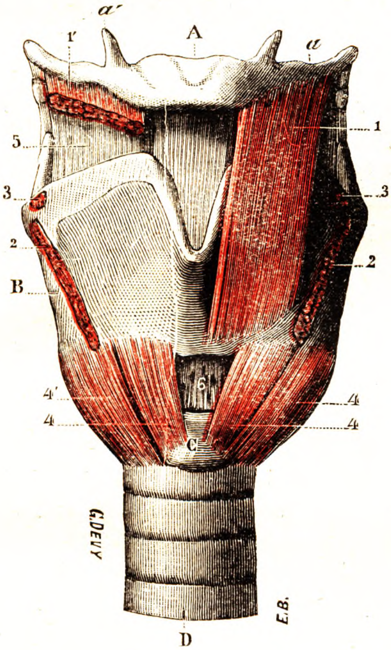


Fig. 826.

Les muscles du larynx, vue antérieure.

A. os hyoïde, avec : *a*, ses grandes cornes ; *a'*, ses petites cornes. — B, cartilage thyroïde. — C, cartilage cricoïde. — D, trachée-artère.

1, muscle thyro-hyoïdien gauche. — 1', muscle thyro-hyoïdien droit. — 2, insertion supérieure du muscle sterno-thyroïdien. — 3, insertion thyroïdienne du muscle pharyngo-staphylin. — 4 et 4', faisceau interne et faisceau externe du muscle crico-thyroïdien. — 5, membrane thyro-hyoïdienne. — 6, membrane crico-thyroïdienne.

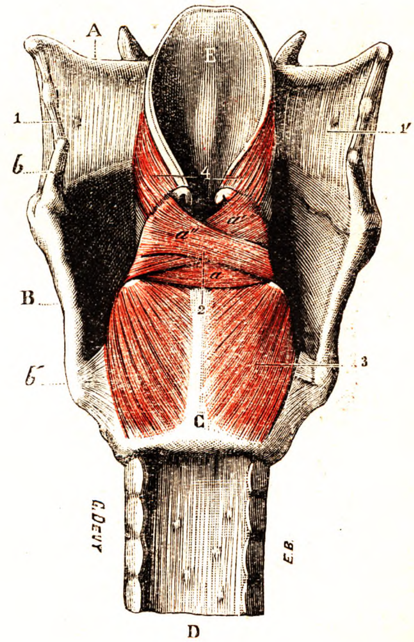


Fig. 827.

Les muscles du larynx, vue postérieure.

A, os hyoïde. — B, cartilage thyroïde, avec : *b*, ses cornes supérieures ; *b'*, ses cornes inférieures. — C, cartilage cricoïde. — D, trachée-artère. — E, épiglotte. — F, cartilages corniculés.

1, ligaments thyro-hyoïdiens latéraux, avec leur noyau cartilagineux. — 1', membrane thyro-hyoïdienne. — 2, muscle ary-aryténoïdien, avec : *a*, son faisceau transverse ; *a'* et *a''*, ses deux faisceaux obliques. — 3, 3, muscle crico-aryténoïdien postérieur. — 4, muscle aryténo-épiglottique.

ticule avec le cartilage aryténoïde, et que cette articulation est sans doute la plus importante du larynx au point de vue physiologique, puisque ses mouvements commandent l'ouverture et la fermeture de la glotte.

Rappelons encore que deux sortes de mouvements s'effectuent dans cette articulation : le glissement et la rotation. Le *glissement en avant* éloigne les aryténoïdes ; le *glissement en arrière* les rapproche. La *rotation* ou pivotement s'exécute en dehors ou en dedans. La rotation en dehors oblige les aryténoïdes à se regarder. La rotation en dedans les détourne l'un de l'autre (Sébileau).

Le pivotement ou rotation est assuré par deux muscles : le crico-aryténoïdien posté-

rieur, abducteur de la corde vocale ; le crico-aryténoïdien latéral ou antérieur, adducteur de la corde vocale. Le glissement en arrière est conditionné par le muscle ary-aryténoïdien. Aucun muscle n'assure le glissement en avant, qui s'effectue passivement en raison de l'inclinaison de la surface cricoïdienne.

Ceci étant exposé, revenons à notre description.

Le muscle crico-aryténoïdien postérieur (fig. 827, 3) est un muscle pair, de forme triangulaire, situé à la partie postérieure et inférieure du larynx. C'est le plus puissant des muscles du larynx.

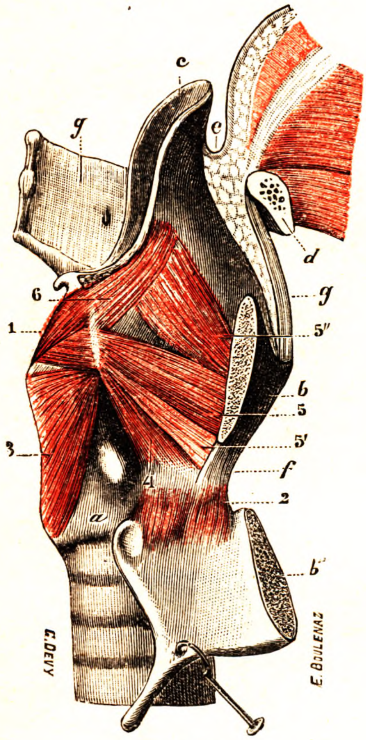


Fig. 828.

Les muscles du larynx, vus sur la face latérale droite de l'organe (*schématique*).

a, cartilage cricoïde. — *b*, cartilage thyroïde, dont l'aile droite *b′*, incisée un peu en dehors de la ligne médiane, a été érignée en bas. — *c*, repli glosso-épiglottique médian. — *d*, os hyoïde. — *e*, épiglotte. — *f*, membrane crico-thyroïdienne. — *g*, membrane thyro-hyoïdienne.

1, muscle ary-aryténoïde. — 2, cartilage crico-thyroïdien. — 3, muscle crico-aryténoïdien postérieur. — 4, muscle crico-aryténoïdien latéral. — 5, muscle thyro-aryténoïdien, avec : 5′, son faisceau ary-syndesmien ; 5″, son faisceau thyro-membraneux. — 6, muscle aryténo-épiglottique.

a. *Insertions.* — De forme triangulaire, à base inféro-interne sur le cricoïde, à sommet supéro-externe sur l'aryténoïde, on peut lui distinguer souvent, d'après Sébileau et Truffert, deux couches : l'une superficielle, peu développée chez l'homme, mais nette chez les animaux ; l'autre profonde, plus importante.

La couche *superficielle* se détache de la crête médiane postérieure du cricoïde et d'un ligament se rendant à l'œsophage, le ligament crico-œsophagien. De là, elle se porte au bord externe de l'aryténoïde ou sur une lame fibreuse qui longue ce bord externe lui-même.

La couche *profonde*, vrai muscle crico-aryténoïdien postérieur, prend naissance dans cette dépression latérale, que nous avons signalée plus haut sur la face postérieure du chaton cricoïdien. De là, ses fibres se portent en haut et en dehors, en suivant une direction qui est horizontale pour les fibres supérieures, oblique pour les fibres moyennes, presque verticale pour les fibres inférieures. Finalement, elles se jettent sur un petit tendon qui se dégage d'abord le long du bord externe du muscle, pour s'insérer sur l'apophyse externe de l'aryténoïde, en arrière de l'attache du crico-aryténoïdien latéral.

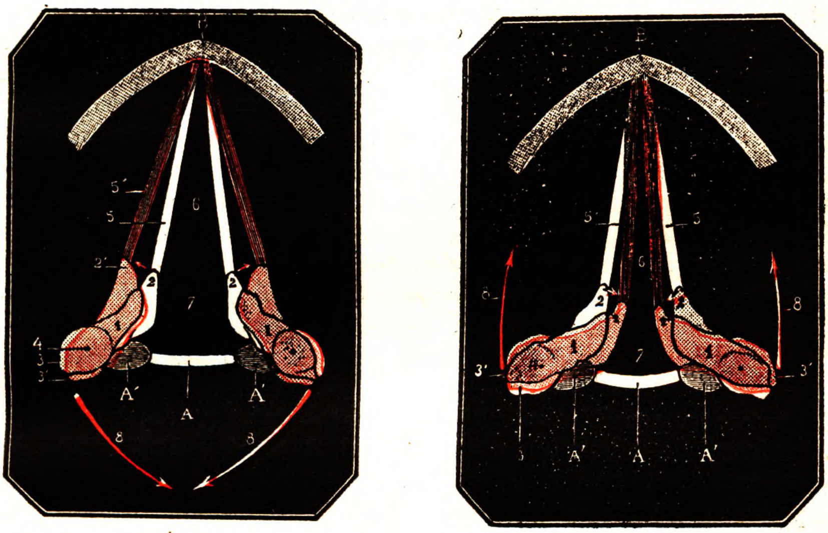
b. *Rapports.* — Par sa *face antérieure*, le muscle crico-aryténoïdien postérieur est immédiatement appliqué contre le chaton de la bague cricoïdienne. — Sa *face postérieure* est recouverte par la muqueuse pharyngienne, à laquelle elle est unie par une couche de tissu conjonctif lâche.

Action. — Lorsqu'ils se contractent, les muscles crico-aryténoïdiens postérieurs, prenant leur point fixe sur le cricoïde, agissent sur les apophyses externes des aryténoïdes, qu'ils portent en bas et en dedans. Comme les apophyses internes se déplacent en même temps, mais en sens inverse, celles-ci se portent en dehors et un peu en haut. Il en résulte que les cordes vocales, qui s'insèrent sur elles, s'écartent du plan médian et élargissent d'autant la fente glottique, qui les sépare (voy. fig. 829, A). Les muscles crico-aryténoïdiens postérieurs sont donc essentiellement *dilatateurs de la glotte.*

3° **Muscle crico-aryténoïdien latéral.** — Le muscle crico-aryténoïdien latéral ou

antérieur (Sébileau) est un muscle pair, irrégulièrement quadrilatère, situé dans les parties latérales du larynx, immédiatement en dedans des ailes du cartilage thyroïde. C'est un muscle caché. Pour le mettre à découvert, il faut inciser verticalement le thyroïde un peu en dehors de la ligne médiane et renverser en bas la portion de ce cartilage qui a été libérée par cette incision et qui recouvre le muscle (fig. 828, 4).

a. *Insertions.* — Il prend naissance, par son extrémité antérieure, sur la partie latérale du bord supérieur et sur le flanc du cricoïde, où il marque son empreinte par une facette antéro-postérieure immédiatement en avant de l'articulation crico-thyroï-



A B

Fig. 829.

Schéma destiné à montrer le mode d'action des muscles crico-aryténoïdiens : A, action du crico-aryténoïdien postérieur : B, action du crico-aryténoïdien latéral.

(La teinture rose indique la position nouvelle qu'acquièrent les aryténoïdes et les cordes vocales par le fait de la contraction des muscles crico-aryténoïdiens ; les flèches rouges indiquent le sens dans lequel se meuvent les deux apophyses antérieure et postérieure.)

A, A′, cartilage cricoïde. — B, cartilage thyroïde. — 1, cartilage aryténoïde. — 2, apophyse vocale au repos, avec : 2′, sa position après la contraction du muscle. — 3, apophyse musculaire au repos, avec : 3′, sa position nouvelle après la contraction du muscle. — 4, centre des mouvements de l'aryténoïde. — 5, cordes vocales inférieures, avec : 5′, leur position nouvelle après la contraction du muscle. — 6, glotte interligamenteuse. — 7, glotte intercartilagineuse. — 8, flèche indiquant le sens dans lequel se déplace l'apophyse externe ou musculaire.

dienne. De là, il se porte obliquement d'avant en arrière et un peu de bas en haut, et vient se terminer sur l'apophyse externe de l'aryténoïde correspondant, immédiatement en avant de l'insertion du muscle précédent.

b. *Rapports.* — Considéré au point de vue de ses rapports, le muscle crico-aryténoïdien latéral répond, par sa *face interne*, au ligament thyro-aryténoïdien inférieur. — Par sa *face externe*, il est en rapport avec la face postérieure du cartilage thyroïde, doublé à ce niveau par les attaches supérieures du muscle crico-thyroïdien. — Son *bord inférieur*, fortement oblique de bas en haut et d'avant en arrière, se trouve situé un peu au-dessus de l'articulation crico-thyroïdienne. — Son *bord supérieur* répond au muscle thyro-aryténoïdien, avec lequel il est plus ou moins confondu.

Action. — Les muscles crico-aryténoïdiens latéraux, en se contractant, portent en avant et en dehors les apophyses externes des aryténoïdes, sur lesquelles ils s'insèrent. Simultanément et en vertu de la formule énoncée plus haut, les apophyses internes de ces mêmes aryténoïdes se portent en dedans, du côté de la ligne médiane. Il en résulte que les cordes vocales inférieures, qui s'insèrent sur ces dernières apophyses, se rapprochent l'une de l'autre et rétrécissent la fente glottique d'une quantité qui est toujours proportionnelle à leur déplacement (voy. fig. 829, B). Les muscles crico-aryténoïdiens

latéraux sont donc antagonistes des muscles crico-aryténoïdiens postérieurs : ils sont *constricteurs de la glotte.*

4° **Muscle ary-aryténoïdien.** — Le muscle ary-aryténoïdien ou *inter-aryténoïdien* (fig. 827, 2) est un muscle impair, médian, symétrique, situé à la partie postérieure des deux cartilages aryténoïdes.

a. *Insertions.* — Ce muscle se compose de deux portions, une portion superficielle à direction oblique et une portion profonde à direction transversale :

α. La *portion oblique* (*a'* et *a''*), que l'on désigne le plus souvent sous le nom de muscle *aryténoïdien oblique*, est constituée par deux faisceaux très minces, souvent difficiles à isoler, l'un droit, l'autre gauche. Le *faisceau droit* s'insère sur la partie postérieure de l'apophyse externe du cartilage aryténoïde droit ; de là, il se porte obliquement en dedans et en haut, croise la ligne médiane et gagne le sommet du cartilage aryténoïde gauche. Inversement, le *faisceau gauche* s'étend de la base de l'aryténoïde gauche au sommet de l'aryténoïde droit. — Les deux aryténoïdiens obliques, on le voit, s'entrecroisent réciproquement en sautoir sur la ligne médiane. — Arrivés au sommet des aryténoïdes, ces deux faisceaux musculaires se comportent comme suit : leurs fibres profondes se terminent sur le sommet du cartilage ou, plus exactement, sur la partie la plus élevée de son bord externe ; quant à ses fibres superficielles, elles ne font que prendre contact avec le cartilage et, poursuivant leur trajet, elles se mêlent aux faisceaux du muscle aryténo-épiglottique ci-dessus décrit, qu'elles renforcent et dont elles partagent le mode de terminaison.

β. La *portion transversale* (*a*), encore appelée *muscle inter-aryténoïdien transverse*, est plus volumineuse que la précédente, tout en ayant une disposition plus simple. Elle est constituée, comme son nom l'indique, par un système de fibres à direction transversale, qui se portent horizontalement du bord externe de l'un des aryténoïdes au bord externe de l'aryténoïde du côté opposé. Ces fibres transversales sont parallèles les unes aux autres et, de plus, elles sont d'autant plus longues qu'elles sont plus inférieures.

Le *bord inférieur* suit le bord supérieur du cartilage cricoïde sans lui adhérer. Sur la ligne médiane, les faisceaux du muscle forment un véritable raphé qui renforce un épaississement de la lame fibro-élastique du larynx, qu'on appelle le ligament jugal. Ce ligament jugal (fig. 823, 3) est placé à la face antérieure de notre muscle et constitué par deux bandelettes conjonctives, dont chacune se détache du sommet de chaque cartilage corniculé. Arrivées sur la ligne médiane, les deux bandelettes forment un faisceau unique qui descend verticalement sur la ligne médiane pour aller se fixer sur le bord supérieur du chaton cricoïdien. Ce tissu conjonctif devient parfois cartilagineux au point de convergence des deux faisceaux d'origine (Sébileau) (fig. 823, 8).

b. *Rapports.* — *En avant*, le muscle ary-aryténoïdien est en rapport avec la face postérieure des deux aryténoïdes et, dans l'intervalle des deux cartilages, avec la muqueuse laryngée. — *En arrière*, il répond à la muqueuse du pharynx, qui ne lui adhère que par un tissu cellulaire lâche.

Action. — Par les fibres superficielles de sa portion oblique, qui se mêlent aux faisceaux de l'aryténo-épiglottique, l'ary-aryténoïdien partage l'action de ce dernier muscle et concourt ainsi à rétrécir l'orifice supérieur du larynx. Par toutes ses fibres, il agit sur les deux cartilages aryténoïdes, qu'il rapproche l'un de l'autre en rétrécissant naturellement la fente glottique : c'est donc un *constricteur de la glotte.*

5° **Muscle thyro-aryténoïdien.** — Le muscle thyro-aryténoïdien (fig. 830) est un muscle pair, de forme quadrilatère, très mince en haut, très épais en bas, situé au-dessus du précédent dans l'épaisseur de la corde vocale inférieure et de la paroi externe du ventricule du larynx. C'est un muscle long et haut.

a. *Insertions.* — Ce muscle s'insère, en avant, dans les deux tiers inférieurs de l'angle rentrant du cartilage thyroïde, ainsi que sur la partie moyenne de la membrane crico-thyroïdienne, qui est sous-jacente à cet angle. De cette longue ligne d'insertion antérieure, les fibres constitutives du muscle thyro-aryténoïdien se dirigent en arrière, formant de nombreux groupes qui s'entre-croisent et se superposent, entourant dans le sens transversal et dans le sens vertical presque tout le cylindre laryngé. Elles se terminent à la face profonde de la muqueuse laryngée, et surtout sur les cartilages et fibro-cartilages. On peut décrire à ce muscle trois plans : profond ou intérieur, moyen, superficiel ou extérieur.

α. Le plan intérieur ou profond (*muscle thyro-aryténoïdien interne* de HENLE) occupe l'épaisseur de la corde vocale inférieure (fig. 832,13′), d'où le nom de *faisceau propre de la corde vocale* que lui donnent certains anatomistes. Prismatique triangulaire, il revêt naturellement, sur des coupes vertico-transversales, la forme d'un triangle dont les trois faces se distinguent en supérieure, externe et inféro-interne. Il est toujours très développé, et c'est à sa présence que la corde vocale inférieure est en grande partie redevable de son volume. Il se fixe, à son extrémité postérieure, sur le sommet et les deux bords de l'apophyse vocale, ainsi que sur une petite fossette qui se trouve située sur la base de l'aryténoïde, entre cette dernière apophyse et l'apophyse musculaire.

β. Le *plan moyen* ou intermédiaire, appelé parfois *muscle thyro-aryténoïdien moyen*, est formé par des fibres de direction différente, entre-croisées, présentant dans l'ensemble une direction oblique. Elles s'attachent sur la moitié inférieure de l'angle rentrant du cartilage

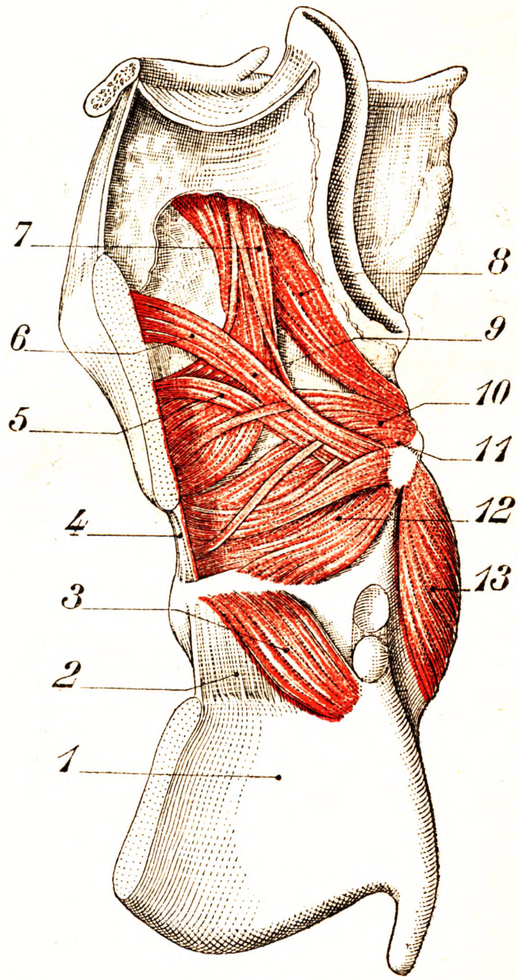


Fig. 830.

Le muscle thyro-aryténoïdien moyen ou intermédiaire et le muscle thyro-aryténoïdien externe ou extérieur (d'après FARABEUF et SÉBILEAU).

(La lame thyroïdienne gauche a été abaissée après désarticulation et l'on voit, dans le récessus du larynx, la superposition en hauteur et en épaisseur des différents faisceaux des trois couches du muscle thyro-aryténoïdien qui, entre-croisées dans le sens de la hauteur et dans le sens de l'épaisseur, font de ce muscle une véritable formation réticulaire emmaillée à la fois verticalement horizontalement.)

1, lame thyroïdienne gauche. — 2 et 3, les deux faisceaux du muscle crico-thyroïdien. — 4, tranche de la membrane crico-thyroïdienne. — 5, 6 et 9, deux faisceaux du muscle thyro-aryténoïdien extérieur ou muscle de Santorini, entre-croisés avec quelques faisceaux du muscle thyro-aryténoïdien intermédiaire. — 7, faisceaux thyro-épiglottiques et thyro-membraneux du muscle thyro-aryténoïdien intermédiaire. — 8, faisceaux ary-épiglottiques et ary-membraneux venus du côté opposé et faisant partie, eux aussi, de la couche intermédiaire et formant l'abaisseur postérieur de l'épiglotte. — 10, 11, faisceaux thyro-corniculés, thyro-cunéiformiens, thyro-aryténoïdien externe faisant partie de la couche moyenne. — 12, crico-aryténoïdien antérieur dit latéral. — 13, crico-aryténoïdien postérieur.

thyroïde, ainsi que sur le bord inférieur de ce cartilage et la membrane crico-thyroïdienne. De cette insertion cartilagineuse et membraneuse les fibres rayonnent et vont s'attacher en des points différents. Tout d'abord, quelques faisceaux s'attachent sur le bord externe de la face antérieure de l'épiglotte, formant ce que l'on est convenu d'appeler le *muscle thyro-épiglottique* (fig. 831, 9). Ce muscle abaisse l'épiglotte en avant, d'où le nom d'*abaisseur antérieur de l'épiglotte* que lui donne SÉBILEAU. D'autres fibres s'implantent sur le ligament aryténo-épiglottique ; elles forment : le muscle thyro-membraneux inséré sur les cartilages corniculés et cunéiformes, le muscle *thyro-corticulé et thyro-cunéiforme*, enfin, sur le bord externe de l'aryténoïde, le muscle *thyro-aryténoïdien proprement dit et principal.* Comme le fait remarquer SÉBILEAU, les fibres sont d'autant plus obliques qu'elles aboutissent plus haut. Cet auteur rattache encore à ce plan intermédiaire du thyro-aryténoïdien le muscle *aryténo-épiglottique* que nous décrirons plus loin comme un muscle spécial ; mais on conçoit qu'on puisse le rattacher à cette nappe musculaire si variable dans son développement.

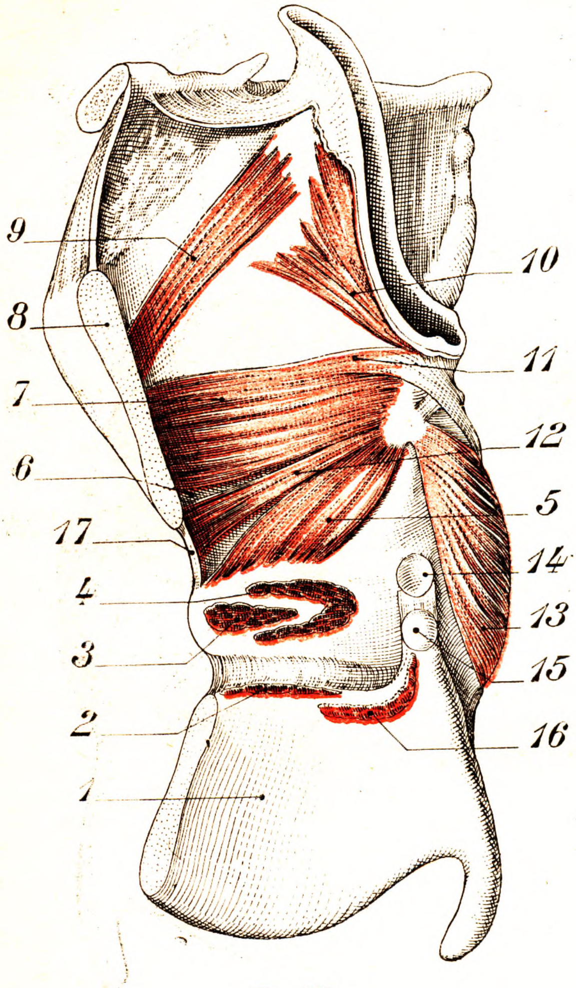


Fig. 831.

Le muscle thyro-aryténoïdien interne ou intérieur et quelques faisceaux du muscle thyro-aryténoïdien intermédiaire. Les deux muscles abaisseurs de l'épiglotte (d'après FARABEUF et SÉBILEAU).

(La lame thyroïdienne a été abaissée après désarticulation thyro-cricoïdienne pour montrer le récessus du larynx. La vue est donc latérale gauche.)

1, lame thyroïdienne gauche. — 2 et 16, coupe des deux faisceaux d'insertion du muscle crico-thyroïdien. — 3 et 4, coupe des faisceaux du muscle crico-thyroïdien. — 5, muscle crico-aryténoïdien antérieur. — 6, interstice entre les faisceaux cartilagineux (7) et syndesmiens (12) de la lame musculaire périglottique, formant dans leur ensemble la partie élargie du muscle aryténo-thyroïdien interne. — 8, section de la lame thyroïdienne. — 9, muscle thyro-épiglottique faisant partie de la couche intermédiaire du muscle thyro-aryténoïdien et jouant le rôle d'abaisseur antérieur de l'épiglotte. — 10, muscle ary-épiglottique et ary-membraneux (les deux faisceaux sont visibles) faisant partie de la couche intermédiaire du thyro-aryténoïdien, formé par des fibres venues du côté opposé et entre-croisées ; ce muscle joue le rôle d'abaisseur postérieur de l'épiglotte. — 11, fibres de la couche intermédiaire du thyro-aryténoïdien venues, après entrecroisement, du côté opposé, et formant bordure à la partie supérieure de la lame du thyro-aryténoïdien interne. — 12, fibres syndesmiennes du thyro-aryténoïdien interne. — 13, muscle crico-aryténoïdien postérieur. — 14, surface articulaire thyroïdienne du cricoïde. — 15, petites cornes du thyroïde désarticulées. — 17, membrane crico-thyroïdienne.

γ. Le *plan extérieur* ou *superficiel* (*muscle thyro-aryténoïdien externe* de Henle) est situé, comme l'indique son nom, en dehors du précédent. Il est très peu développé chez l'homme. Il est simplement représenté par des faisceaux qui, partis de l'incisure

médiane du cartilage thyroïde, se dirigent de haut en bas, d'avant en arrière et de dedans en dehors, s'entre-croisent avec des fibres du plan moyen pour venir s'attacher sur l'apophyse du cartilage aryténoïde et forment ce qu'on appelle quelquefois le muscle de Santorini (fig. 830, 5, 6 et 9).

La description que nous venons de donner en rapport avec la description donnée par FARABEUF et SÉBILEAU nous semble, d'après nos propres dissections, correspondre à une réalité moyenne. C'est, en effet, artificiellement que l'on isole par le scalpel les différents muscles que nous avons décrits. Ce muscle thyro-aryténoïdien forme en quelque sorte une nappe annulaire que FARABEUF considérait comme une sorte de sphincter laryngé : le muscle aryténoïdien moyen dans sa portion antérieure est continué en arrière par le muscle ary-aryténoïdien, que nous avons déjà décrit ; ils forment un anneau périglottique. Les fibres qui se continuent avec le muscle aryténoïdien oblique et qui proviennent de l'angle rentrant du thyroïde, se poursuivant très haut jusqu'au flanc de l'épiglotte, peuvent être considérées comme un sphincter du vestibule laryngé. Enfin, les fibres plus basses, répondant au ventricule, forment un troisième anneau. « Le muscle thyro-aryténoïdien, continué par l'aryténoïdien, donne ainsi l'apparence d'un long sphincter cylindrique engainant la membrane fibro-élastique laryngée. » (SÉBILEAU.)

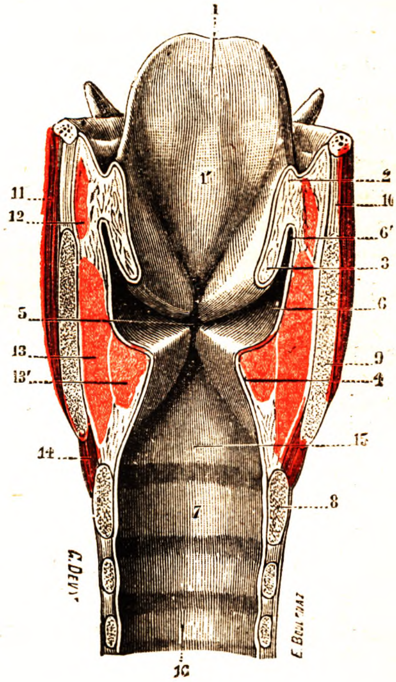


Fig. 832.

Les muscles thyro-arétynoïdien et aryténo-épiglottique, vus sur une coupe frontale.

1, face postérieure de l'épiglotte, avec : 1', son bourrelet. — 2, repli aryténo-épiglottique. — 3, corde vocale supérieure. — 4, corde vocale inférieure. — 5, fossette centrale de Merkel. — 6, ventricule du larynx avec : 6', son arrière-cavité. — 7, arc antérieur du cricoïde. — 8, coupe du même cartilage. — 9, cartilage thyroïde. — 10, membrane thyro hyoïdienne. — 11, muscle thyro-hyoïdien. — 12, muscle aryténo-épiglottique. — 13, muscle thyro-aryténoïdien (faisceau externe), avec : 13', son faisceau interne contenu dans l'épaisseur de la corde vocale inférieure. — 14, muscle crico-thyroïdien. — 15, portion sous-glottique du larynx. — 16, cavité de la trachée-artère.

b. *Rapports*. — *En dehors*, le muscle thyro-aryténoïdien se trouve recouvert par l'aile du cartilage thyroïde, dont il n'est séparé que par une couche de tissu cellulaire lâche plus ou moins riche en graisse.

En dedans, il répond successivement, en allant de bas en haut : 1° au ligament thyro-aryténoïdien inférieur, qui le sépare de la muqueuse laryngée ; 2° à la paroi inférieure et à la paroi externe du ventricule du larynx ; 3° par les faisceaux les plus élevés, au ligament aryténo-épiglottique.

En bas, son bord inférieur se juxtapose au bord supérieur du crico-aryténoïdien latéral et, à ce niveau, l'union des deux muscles est intime, parfois tellement intime que toute séparation est artificielle.

Action. — Les muscles thyro-aryténoïdiens ont, à peu de chose près, la même action que les crico-aryténoïdiens latéraux, qui sont situés au-dessous d'eux et qui présentent la même direction. Agissant, comme ces derniers muscles, sur la partie externe des aryténoïdes, ils portent les apophyses externes en avant et en dehors, tandis que les apophyses internes, se déplaçant en dedans, tendent les

cordes vocales et rétrécissent la fente glottique. Ce sont encore des *constricteurs de la glotte*. Mais ce n'est pas tout : comme la contraction d'un muscle s'accompagne toujours de son gonflement, le faisceau interne du thyro-aryténoïdien se gonfle au moment où il se contracte. Du même coup, la corde vocale inférieure, dans laquelle il se trouve pour ainsi dire inclus, subit dans son volume et dans son état de tension des modifications profondes, qui influent puissamment sur les qualités physiques du son : « Les muscles thyro-aryténoïdiens, dit Béclard, sont, par leur faisceau interne, tenseurs des cordes vocales, mais des tenseurs d'une espèce toute particulière : ils exercent principalement leur action tensive par une sorte de gonflement de la portion vocale du muscle, ce qui distingue essentiellement l'*anche vivante* de toutes les anches possibles, même des anches membraneuses élastiques, qui ne se tendent qu'en s'amincissant. »

6° **Muscle aryténo-épiglottique.** — On donne ce nom à un faisceau musculaire, pâle et mince, souvent peu visible (fig. 828, 6), qui s'étale sur la partie supérieure des replis aryténo-épiglottiques. Il continue vers le haut les fibres du muscle précédent.

Insertions. — Comme son nom l'indique, ce petit muscle s'insère sur l'aryténoïde, au niveau de son sommet. De là, il se porte en avant et en haut, en s'appliquant immédiatement contre le ligament aryténo-épiglottique, et vient se terminer en partie sur ce ligament, en partie sur les côtés de l'épiglotte.

Le plus souvent, le muscle aryténo-épiglottique se trouve renforcé par les fibres superficielles des aryténoïdiens obliques, qui croisent la partie supérieure de l'aryténoïde sans y prendre insertion, et, continuant leur trajet, se dirigent vers l'épiglotte.

Action. — Le muscle aryténo-épiglottique nous semble avoir pour usage de rétrécir l'orifice supérieur du larynx. Quand il est fortement développé, il peut encore, prenant son point fixe sur l'aryténoïde, porter l'épiglotte en bas et en arrière, d'où le nom de *muscle abaisseur postérieur de l'épiglotte* (*reflector epiglottidis*) que lui donnent certains auteurs, Theile entre autres. Le *muscle érecteur* de l'épiglotte est formé par quelques fibres du muscle lingual supérieur qui se porte à la langue.

D. — Muqueuse du larynx.

Le larynx est tapissé, dans toute l'étendue de sa surface intérieure, par une membrane muqueuse, la *muqueuse laryngée*, qui se continue en bas avec la muqueuse de la trachée-artère, en haut avec la muqueuse de la langue et la muqueuse du pharynx. Elle est très mince, lisse et unie, d'une coloration grisâtre ou légèrement rosée.

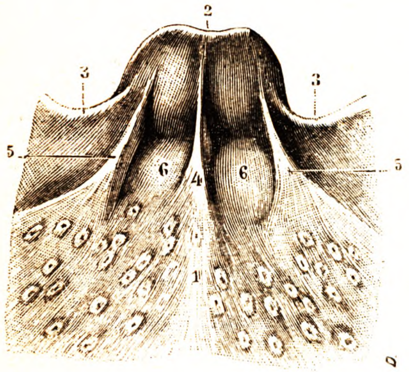


Fig. 833.

La muqueuse laryngée, vue en avant de l'épiglotte, avec ses différents replis glosso-épiglottiques et pharyngo-épiglottiques.

1, base de la langue. — 2, base de l'épiglotte. — 3, 3, replis pharyngo-épiglottiques. — 4, repli glosso-épiglottique médian. — 5, replis glosso-épiglottiques latéraux. — 6, 6, fossettes glosso-épiglottiques ou valleculæ.

1° **Disposition générale.** — Si nous la suivons de bas en haut, nous la voyons tout d'abord recouvrir la portion sous-glottique du larynx, contourner le bord libre des cordes vocales inférieures et pénétrer dans le ventricule de Morgagni, dont elle tapisse successivement les trois parois. Puis, sortant du ventricule, elle contourne de bas en haut le bord libre des cordes vocales supérieures et s'étale alors sur les différentes régions de la portion sus-glottique. Arrivée au niveau de l'orifice supérieur du larynx, elle se comporte de la façon suivante :

α. *En arrière*, elle se continue, dans le fond

de l'échancrure interaryténoïdienne, avec la portion de la muqueuse pharyngienne qui revêt la face postérieure du larynx ;

β. *Sur les côtés,* elle se fusionne encore, par-dessus les replis aryténo-épiglottiques, avec la portion de cette même muqueuse pharyngienne qui recouvre les gouttières pharyngo-laryngées ;

γ. *En avant,* après avoir tapissé la face postérieure de l'épiglotte, elle contourne ce fibro-cartilage, revêt sa face antérieure et se continue alors avec la muqueuse de la base de la langue, en formant à ce niveau (fig. 833) les différents replis glosso-épiglottiques et pharyngo-épiglottiques ci-dessus décrits.

2° **Couche sous-muqueuse.** — Dans ce long trajet, la muqueuse du larynx adhère intimement à la face postérieure de l'épiglotte, à la portion libre des cordes vocales supérieures et inférieures ainsi qu'à la face interne des ligaments aryténo-épiglottiques.

Sur la face externe de ces derniers ligaments, au contraire, elle est doublée d'une couche de tissu cellulaire lâche, le *tissu cellulaire sous-muqueux.*

La muqueuse laryngée est faiblement adhérente encore sur la partie supérieure des aryténoïdes, sur les parois des ventricules de Morgagni et sur la face antérieure de l'épiglotte, principalement sur les points où elle se réfléchit en avant pour se continuer avec la muqueuse linguale.

3° **Structure.** — Histologiquement (fig. 834), la muqueuse laryngée se compose : 1° d'une *couche épithéliale* ; 2° d'un *derme* ou *chorion,* auxquels sont annexées un certain nombre de *formations glandulaires.*

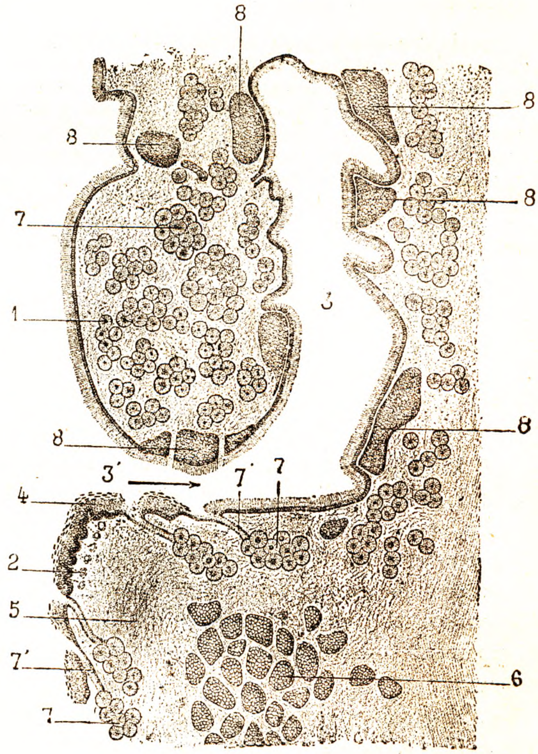


Fig. 834.

Coupe vertico-transversale des deux cordes vocales de l'homme (d'après Coyne).

1, corde vocale supérieure. — 2, corde vocale inférieure. — 3, ventricule du larynx, avec : 3', son orifice d'entrée. — 4, région papillaire de la corde vocale inférieure. — 5, ligament thyro-aryténoïdien inférieur. — 6, muscle thyro-aryténoïdien (partie profonde). — 7, glandes en grappe, avec : 7', leur canal excréteur. — 8, 8', follicules clos, contenus dans la couche superficielle du chorion muqueux.

a. *Épithélium.* — L'épithélium de la muqueuse laryngienne, quoique partout continu, varie morphologiquement suivant les régions où on l'examine :

Les deux types épithéliaux. — L'observation nous apprend, en effet, qu'il se dispose suivant deux types parfaitement distincts : l'*épithélium pavimenteux stratifié* et l'*épithélium cylindrique cilié.*

L'épithélium pavimenteux stratifié se rencontre sur les points suivants : 1° sur la face antérieure de l'épiglotte, dans toute son étendue ; 2° sur la face postérieure de cette même épiglotte, dans ses deux tiers supérieurs (dans sa moitié supérieure seulement d'après certains auteurs, dans toute son étendue d'après d'autres) ; 3° sur la partie postérieure des replis aryténo-épiglottiques, suivant une bande de 5 ou 6 millimètres de largeur ; 4° enfin, sur le bord libre des cordes vocales inférieures, dans

une étendue transversale de 2 ou 3 millimètres, tant sur la face intérieure que sur la face supérieure. Partout ailleurs, l'épithélium est représenté par le type cylindrique cilié.

b. *Chorion.* — Le chorion est essentiellement constitué par des éléments du tissu conjonctif, auxquels viennent se mêler, surtout dans les parties profondes, un grand nombre de fibres élastiques. Ses couches superficielles, celles qui sont immédiatement sous-jacentes à l'épithélium et à la membrane limitante sont formées par un tissu réticulé, analogue au tissu lymphoïde.

La face externe ou superficielle du chorion muqueux est généralement régulière, lisse et unie. Cependant, elle nous présente un certain nombre d'élevures coniques, véritables *papilles* analogues aux papilles du derme cutané, sur les cordes vocales, l'espace interaryténoïdien, la face postérieure de l'épiglotte.

4° **Glandes.** — Les glandes annexées à la muqueuse du larynx sont de deux sortes : des *glandes muqueuses* et des *glandes folliculeuses* ou *follicules clos*.

a. *Glandes muqueuses.* — Les glandes muqueuses sont des glandes en grappe, dont les acini sont situés immédiatement au-dessous de la muqueuse ou dans l'épaisseur même du chorion muqueux.

Des glandes muqueuses du larynx (*glandes laryngiennes*), les unes sont isolées, les autres réunies en groupes plus ou moins considérables. Parmi ces groupes glandulaires, les plus importants sont formés par les *glandes épiglottiques*, les *glandes préaryténoïdiennes* et les *glandes des cordes vocales inférieures*.

b. *Follicules clos.* — Nous avons vu plus haut que le chorion muqueux renfermait dans les mailles de son réticulum de nombreux corpuscules lymphatiques.

Outre cette infiltration lymphoïde diffuse, on rencontre encore dans le chorion de la muqueuse laryngienne de véritables follicules lymphatiques, occupant toujours la partie la plus superficielle du chorion muqueux. Ils se présentent (fig. 834, 8), sur les coupes, sous la forme de petites masses arrondies ou ovalaires, dont le diamètre mesure de 3 à 8 dixièmes de millimètre. Ils se développent de préférence à la face postérieure de l'épiglotte et sur la muqueuse qui revêt les parois du ventricule. Dans le ventricule lui-même, ils sont surtout nombreux à sa partie antérieure, au niveau du diverticulum ascendant ou appendice : ils forment là une sorte de groupe à part, que FRENKEL a désigné sous le nom très significatif, du reste, d'*amygdale laryngienne*.

§ 5. — VAISSEAUX ET NERFS.

1° **Artères.** — Les artères destinées au larynx, *artères laryngées* (fig. 835), sont au nombre de six, trois de chaque côté : on les distingue, d'après leur situation, en *supérieure, moyenne* et *postérieure*.

Ces artères sont de faible calibre. Elles se détachent des branches artérielles du corps thyroïde, qui sont volumineuses. Chez l'embryon, on observe une disposition inverse ; les vaisseaux laryngés prédominent alors sur les vaisseaux thyroïdiens ; c'est le développement consécutivement considérable du corps thyroïde qui renverse les proportions.

a. *Artère laryngée supérieure.* — L'artère laryngée supérieure est une branche de la thyroïdienne supérieure. Elle naît au voisinage même du bord postérieur de la membrane thyro-hyoïdienne ; suivant un trajet horizontal ou très légèrement oblique en bas et en avant, elle passe sur la face externe de la membrane, sous le tiers inférieur de celle-ci, atteignant le bord postérieur du muscle thyro-hyoïdien et disparaissant derrière ce muscle. Elle perfore bientôt la membrane thyro-hyoïdienne au voisinage du bord supérieur du cartilage thyroïde. L'artère descend alors vers le muscle crico-thyroïdien latéral, dans lequel elle se termine. Dans la région thyro-hyoïdienne, devant la membrane de ce nom, l'artère laryngée supérieure est accompagnée par une veine passant au-dessus ou en dessous d'elle pour se rendre directement ou indirectement au tronc thyro-linguo-facial. Pour CHALIER et BONNET, le nerf laryngé supérieur est situé de façon constante au-dessus des vaisseaux de même nom et en contact plus intime encore avec la membrane thyro-hyoïdienne ; son trajet est beaucoup plus oblique, car, parti de la face postérieure de la grande corne de l'os hyoïde, il aboutit à la partie moyenne de la membrane ou

même à l'union du tiers supérieur avec le tiers moyen. Ces auteurs ne l'ont jamais trouvé au ras des vaisseaux ni dans la même gaine commune. Pour d'autres, les vaisseaux suivent la direction du nerf, accolés à lui, souvent ils le croisent et se placent au-dessus ; mais, dans tous les cas, ils restent plus superficiels. Ce n'est que très rarement que les nerfs et les vaisseaux s'engagent dans les mêmes orifices fibreux de la membrane thyro-hyoïdienne.

Arrivée au niveau du larynx, l'artère abandonne de nombreux rameaux collatéraux : les uns, *ascendants*, se distribuent à la moitié supérieure de l'épiglotte et aux replis muqueux qui se détachent de la face antérieure de ce fibro-cartilage ; les autres, *descendants*, se perdent dans le repli aryténo-épiglottique, dans la corde vocale supérieure, dans le ventricule, dans les muscles thyro-aryténoïdien et aryténo-épiglottique. Parmi ces rameaux descendants, deux méritent une mention particulière : l'un s'anastomose en bas et en avant avec un r a m e a u t e r m i n a l de la laryngée inférieure, l'autre s'anastomose en arrière et en bas avec un rameau de la laryngée postérieure.

Les rameaux collatéraux de la laryngée supérieure s'anastomosent sur la ligne médiane avec leurs congénères du côté opposé.

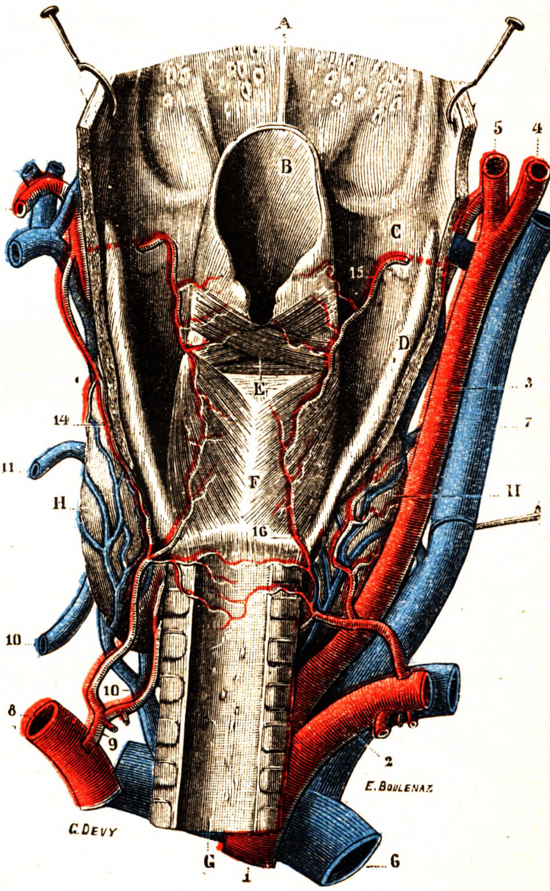


Fig. 835.

Les artères du larynx et du corps thyroïde (vue postérieure).

A, base de la langue. — B, épiglotte. — C, gouttières pharyngo-laryngées. — D, bord postérieur du cartilage thyroïde. — E, muscle ary-aryténoïdien. — F, chaton du cricoïde. — G, trachée-artère. — H, corps thyroïde.

1, tronc artériel brachio-céphalique. — 2, artère sous-clavière droite. — 3, artère carotide primitive. — 4, artère carotide interne. — 5, artère carotide externe. — 6, tronc veineux brachio-céphalique droit. — 7, veine jugulaire interne droite. — 8, artère sous-clavière gauche. — 9, artère thyroïdienne inférieure gauche. — 10, veines thyroïdiennes inférieures. — 11, veines thyroïdiennes moyennes. — 12, tronc veineux thyro-linguo-facial. — 13, artère thyroïdienne supérieure. — 14, anastomose entre les deux thyroïdiennes à la surface du corps thyroïde. — 15, artère laryngée supérieure. — 16, artère laryngée postérieure.

Au lieu de gagner l'intérieur du larynx en traversant la membrane thyro-hyoïdienne, l'artère laryngée supérieure peut, dans certains cas, y pénétrer en passant soit entre le cartilage thyroïde et le cartilage cricoïde (Poirier), soit en traversant une ouverture (foramen thyroïdien) percée dans le cartilage thyroïde (Arnold et Gruber).

b. *Artère laryngée inférieure.* — L'artère laryngée inférieure ou moyenne naît de la thyroïdienne supérieure, ou de l'origine de la laryngée supérieure. Elle descend sur la face externe du cartilage thyroïde entre les insertions du sterno-thyroïdien en avant,

du constricteur inférieur du pharynx en arrière. Elle parvient au bord inférieur du cartilage thyroïde en avant de la corne. Elle se porte alors en avant, croise la face superficielle du sterno-thyroïdien pour atteindre la ligne médiane. Par une de ses branches de division inférieure, elle s'anastomose avec l'homologue du côté opposé, constituant l'*arcade artérielle crico-thyroïdienne.* L'autre branche, supérieure, perfore la membrane crico-thyroïdienne et se ramifie dans la muqueuse de la portion sous-épiglottique du larynx, y compris la corde laryngée supérieure. Chemin faisant, de petites branches collatérales se terminent dans le muscle crico-thyroïdien et le périchondre du cartilage thyroïde.

Le nerf laryngé externe n'est pas fidèle satellite de l'artère. Il est d'abord en arrière d'elle, et chemine non sur le cartilage thyroïde, mais sur le constricteur inférieur du pharynx; ensuite il se porte comme l'artère vers la ligne médiane, mais il passe sous la face profonde du muscle sterno-thyroïdien, alors que l'artère est située superficiellement par rapport à ce muscle (CHEVRIER). L'artère et le nerf ne se rencontrent qu'en avant de lui. L'une et l'autre sont recouverts par les autres muscles de la région sous-hyoïdienne.

c. *Artère laryngée postérieure.* — L'artère laryngée postérieure provient de la thyroïdienne inférieure ou plutôt de l'une des divisions de cette artère, soit pré-, soit rétro-récurrentielle. Elle chemine, verticalement ascendante, entre le lobe thyroïdien et la trachée, en compagnie du récurrent. Elle s'engage avec lui au-dessous du constricteur inférieur du pharynx et arrive au niveau du larynx, sous l'aile du cartilage thyroïde. Sous-muqueuse, elle se termine dans les muscles crico-aryténoïdien postérieur et ary-aryténoïdien. Elle s'anastomose avec la laryngée antérieure et supérieure.

d. *Mode de terminaison des artères laryngées.* — Le mode de terminaison des artères laryngées ne présente aucune particularité intéressante. Ces artères, arrivées dans la muqueuse, se résolvent en un réseau capillaire qui occupe la couche superficielle du chorion muqueux. Sur les cordes vocales inférieures, là où se trouvent les papilles, chacune de ces papilles reçoit du réseau précité une anse vasculaire.

2° **Veines.** — Les veines du larynx suivent le même trajet que les artères. Nous trouvons encore ici, de chaque côté de la ligne médiane, trois veines laryngées : une veine *laryngée supérieure,* une veine *laryngée moyenne* et une veine *laryngée postérieure.*

a. *Veine laryngée supérieure.* — La veine laryngée supérieure répond à l'artère de même nom. Elle tire son origine de la portion sus-glottique du larynx, en particulier des cordes vocales supérieures, des replis aryténo-épiglottiques et des muscles latéraux. Elle traverse d'arrière en avant la membrane thyroïdienne et vient se jeter, soit dans la veine thyroïdienne supérieure, soit dans la jugulaire interne. La veine laryngée supérieure s'anastomose à la fois, par ses branches d'origine, avec les veines de la base de la langue, avec les veines du pharynx, avec les deux autres veines laryngées du même côté et son homologue du côté opposé.

b. *Veine laryngée moyenne.* — La veine laryngée moyenne, encore appelée *veine crico-thyroïdienne,* provient de la portion sous-glottique du larynx et de la corde vocale inférieure. Elle s'anastomose avec la veine homologue du côté opposé, formant une petite *arcade précrico-thyroïdienne.* Après avoir traversé la membrane crico-thyroïdienne en compagnie de l'artère homonyme, elle se porte en haut et en dehors et vient s'ouvrir, comme la précédente, dans la veine thyroïdienne supérieure.

c. *Veine laryngée postérieure.* — La veine laryngée postérieure répond encore à l'artère de même nom. Elle prend naissance à la face postérieure du larynx, où elle s'anastomose, sur le muscle crico-aryténoïdien postérieur, avec l'une des branches ascendantes de la

veine laryngée supérieure. De la face postérieure du larynx, elle se porte en bas et en dehors, pour venir se jeter dans l'une des veines thyroïdiennes inférieures.

3° **Lymphatiques.** — Signalés par MASCAGNI en 1787, les lymphatiques du larynx ont été longuement décrits par TEICHMANN en 1861 et, en 1874, par SAPPEY. Leur étude a été reprise en Allemagne par MOST (1899), en France par POIRIER (1887) et par ROUBAUD (1902).

A. RÉSEAU D'ORIGINE. — Les lymphatiques du larynx prennent naissance dans la muqueuse laryngée, où ils forment un réseau partout continu. Ce réseau, qui occupe la partie la plus superficielle du chorion, doit être examiné séparément : 1° dans la région sus-glottique du larynx ; 2° dans la région sous-glottique ; 3° au niveau même de la glotte, ou, plus exactement, sur la corde vocale inférieure.

α. Dans la *portion sus-glottique* du larynx (*territoire sus-glottique*), le réseau lymphatique recouvre sans discontinuité toute la surface inférieure de l'organe. Il y est, partout, d'une extrême richesse. Tout en haut, il se continue, en contournant l'épiglotte, avec le réseau lymphatique de la langue. En bas, il contourne, de même, la corde vocale supérieure pour passer dans le vestibule et se prolonger ainsi jusqu'à l'origine de la corde vocale inférieure. A la partie postérieure, enfin, le réseau laryngé se continue, dans l'intervalle des deux cartilages aryténoïdes, avec le réseau du pharynx.

β. Dans la *portion sous-glottique* (*territoire sous-glottique*), le réseau lymphatique est encore très développé, mais moins cependant que sur le territoire précédent. En haut, il paraît s'arrêter brusquement au niveau du bord libre de la corde vocale inférieure. En bas, au contraire, il se continue directement avec celui de la trachée : seule une différence dans l'orientation des mailles lymphatiques, qui sont *obliques* sur le larynx, *transversales* sur la trachée, permet de distinguer aux confins de ces deux organes leurs réseaux respectifs (ROUBAUD).

γ. Sur la *corde vocale inférieure* (*territoire glottique*), les lymphatiques sont relativement très rares. MOST dit n'avoir réussi qu'incomplètement à y injecter un réseau proprement dit, et ROUBAUD, de son côté, nous apprend qu'il n'a pas été plus heureux. Quoi qu'il en soit, les lymphatiques du territoire glottique communiquent à la fois en haut avec le réseau sus-glottique, en bas avec le réseau sous-glottique.

B. TRONCS COLLECTEURS ET GANGLIONS. — Le réseau muqueux que nous venons de décrire donne naissance à des troncules d'abord, puis à des troncs, qui tous s'échappent du larynx pour se rendre à leurs ganglions respectifs : ce sont les *vaisseaux lymphatiques du larynx*. Nous les diviserons, suivant le point où ils perforent la paroi laryngée, en trois groupes : 1° *lymphatiques supérieurs* ; 2° *lymphatiques inférieurs* ; 3° *lymphatiques postérieurs*.

a. *Lymphatiques supérieurs.* — Les lymphatiques supérieurs (*pédicule supérieur* de ROUBAUD) naissent du territoire sus-glottique. Au nombre de trois ou quatre de chaque côté, ils se dirigent en avant, en suivant le même trajet (mais en sens inverse) que l'artère laryngée supérieure. Après avoir perforé la membrane thyro-hyoïdienne, ils obliquent en dehors et viennent se terminer dans les ganglions situés au-dessous du muscle sterno-cléido-mastoïdien, au voisinage de la bifurcation de la carotide primitive.

b. *Lymphatiques inférieurs.* — Les lymphatiques inférieurs (*pédicule antérieur* ou *sus-cricoïdien* de ROUBAUD) proviennent de la partie antérieure du territoire sous-glottique. Ce sont « des troncules extrêmement fins qui, au nombre de trois à cinq, traversent la membrane crico-thyroïdienne sur la ligne médiane ou un peu par côté » (ROUBAUD). Ils se terminent au-devant du larynx, dans un groupe de ganglions, qui, en raison de leur situation, prennent le nom de *ganglions prélaryngés*.

Ces *ganglions prélaryngés*, décrits pour la première fois par ENGEL (1859) et étudiés à nouveau par POIRIER (1887), sont très variables dans leur nombre, leur volume et même leur situation. Le plus constant (il existe quarante-neuf fois sur cent d'après POIRIER) se trouve situé dans l'espace en forme de **V** que circonscrivent les deux muscles crico-thyroïdiens : il est ordinairement de la grosseur d'un pois. On en trouve parfois un second,

mais minuscule, au voisinage du sommet du **V**. Enfin, MOST et ROUBAUD en ont signalé un troisième encore plus inconstant que les autres, au-devant du cartilage cricoïde, sur le bord supérieur de l'isthme du corps thyroïde.

Les *efférents des ganglions prélaryngés* suivent deux directions : les uns, *latéraux*, se portent en dehors au-dessus du corps thyroïde et aboutissent finalement aux ganglions placés sous le muscle sterno-cléido-mastoïdien (ils font partie de la chaîne jugulaire) ; les autres, *médians*, descendent au-devant de l'isthme de la thyroïde et se jettent dans un groupe ganglionnaire qui se trouve situé en avant de la trachée, ce sont les *ganglions prétrachéens*.

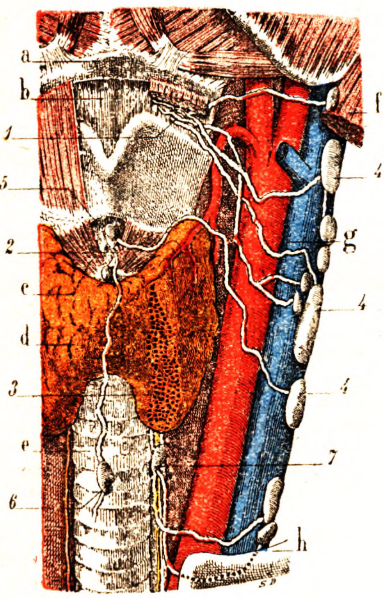


Fig. 836.

Lymphatiques du larynx (d'après MOST).

a, os hyoïde. — *b*, membrane thyro-hyoïdienne. — *c*, muscle crico-thyroïdien. — *d*, corps thyroïde. — *e*, trachée. — *f*, sterno-cléido-mastoïdien, coupé. — *g*, paquet vasculaire du cou. — *h*, clavicule.

1, lymphatiques supérieurs. — 2, lymphatiques inférieurs. — 3, lymphatiques postérieurs, vus en pointillé sous la thyroïde. — 4, 4, 4, ganglions placés sous le sterno-cléido-mastoïdien (ganglions de la chaîne jugulaire). — 5, ganglions prélaryngés. — 6, un ganglion prétrachéal. — 7, ganglions récurrentiels.

c. *Lymphatiques postérieurs.* — Les lymphatiques postérieurs (*pédicule postérieur* ou *sous-cricoïdien* de ROUBAUD) prennent naissance sur le segment postérieur du territoire sous-glottique. Au nombre de cinq ou six, ils traversent le ligament crico-trachéal, tout près de la portion membraneuse de la trachée et, arrivés sur le côté de ce conduit, se jettent dans un groupe de ganglions qui s'échelonnent le long des nerfs récurrents et que l'on désigne pour cette raison sous le nom de *ganglions récurrentiels*.

Ces *ganglions récurrentiels* sont toujours de petites dimensions. On en compte ordinairement cinq ou six, disposés soit en chaîne continue (*chaîne récurrentielle*), soit en trois amas superposés, comme l'ont vu GOUGENHEIM et LEVAL-PIQUECHEF (1884).

Quoi qu'il en soit, ils sont directement appliqués sur le récurrent, et, de ce fait, peuvent déterminer la paralysie de ce nerf par compression.

Les *efférents des ganglions récurrentiels*, obliquant en bas et en dehors, aboutissent aux ganglions sous-sterno-cléido-mastoïdiens et sus-claviculaires.

4° **Nerfs.** — L'innervation du larynx est fort complexe : complexe, d'abord, parce que le larynx reçoit à la fois des filets moteurs, des filets sensitifs, des filets vasculaires, voire même des filets sensoriels ; complexe ensuite, parce que les données de la dissection, par suite d'anastomoses encore mal connues, ne s'accordent pas toujours avec les données de la clinique et de l'anatomie pathologique.

A. DONNÉES ANATOMIQUES. — Les nerfs du larynx proviennent du pneumogastrique par le laryngé supérieur et par le laryngé inférieur. Le sympathique cervical lui envoie aussi des rameaux nerveux.

a. *Laryngé supérieur.* — Le nerf laryngé supérieur, comme nous l'avons déjà dit en névrologie, se détache de la partie inférieure et interne du ganglion plexiforme, et, de là, se porte vers le larynx en décrivant une longue courbe à concavité dirigée en haut et en

avant. Il se partage, un peu en arrière de l'os hyoïde, en deux rameaux : un *rameau supérieur* ou laryngé supérieur proprement dit, et un *rameau inférieur* ou laryngé externe. Le *laryngé supérieur* arrive au larynx en perforant la membrane thyro-hyoïdienne. Sous la muqueuse laryngée, à la base des replis aryténo-épiglottiques, il se divise en ses filets terminaux ; les uns se portent en avant, les autres en arrière. Les *deux ou trois filets antérieurs* cheminent le long des replis aryténo-épiglottiques, atteignent l'épiglotte et se distribuent à ses deux faces.

Les terminaisons les plus antérieures innervent un petit territoire de la base de la langue. Ce territoire, d'après Zander, a une longueur d'un centimètre et demi environ, une largeur d'un centimètre et atteint, en avant, le milieu de la racine de la langue. Les terminaisons s'anastomosent avec celles du glosso-pharyngien. Les *filets postérieurs*, plus nombreux, se distribuent à la muqueuse de la portion sus-glottique du larynx, et, de la face supérieure de la corde vocale (pour Collet, le territoire du laryngé supérieur descend jusqu'à 2 à 4 centimètres au-dessous de celle-ci), à la muqueuse pharyngée qui tapisse en arrière les muscles inter-aryténoïdiens et crico-aryténoïdiens postérieurs. Un de ces filets s'anastomose avec le récurrent, constituant l'*anse de Galien*. Des filets iraient au muscle interaryténoïdien et aux fibres musculaires aryténo-épiglottiques (Dilworth).

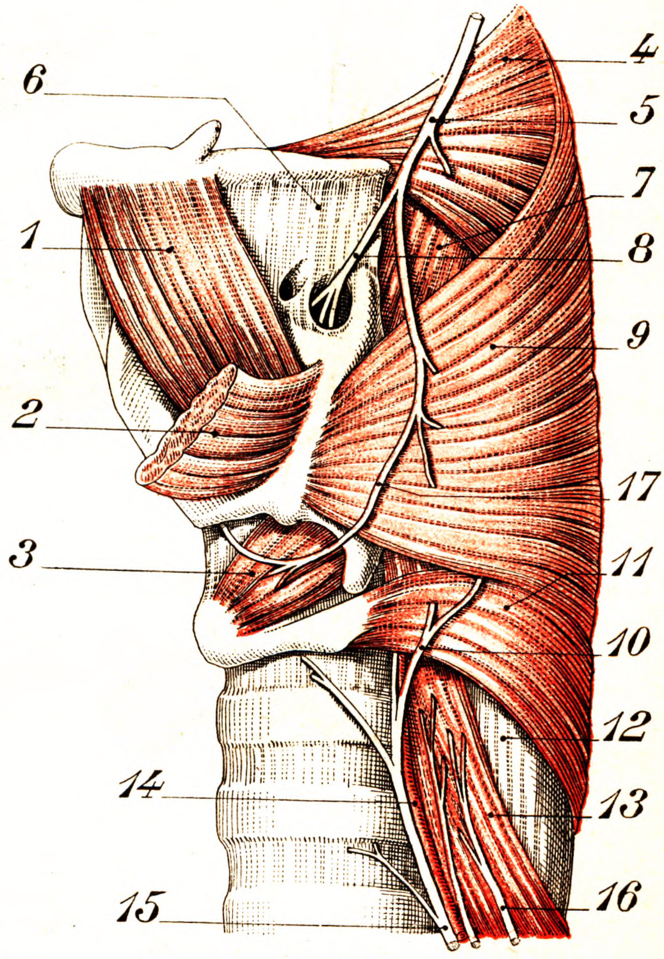


Fig. 837.
Les trois nerfs laryngés arrivant au larynx et les hiatus du pharynx (d'après Farabeuf, *in* Sébileau).
La vue est latérale gauche.

1, muscle thyro-hyoïdien. — 2, muscle sterno-thyroïdien coupé et relevé. — 3, muscle crico-thyroïdien. — 4, constricteur moyen. — 5, nerf laryngé supérieur. — 6, membrane thyro-hyoïdienne. — 7, fibres thyroïdiennes du pharyngo-staphylin. — 8, nerf laryngé antéro-supérieur (branche interne du laryngé supérieur des auteurs). — 9, muscle thyro-pharyngé. — 10, rameaux musculaires du récurrent. — 11, muscle crico-pharyngé. — 12, œsophage. — 13, muscle crico-œsophagien. — 14, artère laryngée postéro-inférieure, à côté du nerf récurrent. — 15, nerf récurrent. — 16, rameaux donnés par le récurrent au muscle crico-œsophagien. — 17, nerf laryngé externe.

Le *laryngé externe*, à la partie inférieure du cartilage thyroïde, donne quelques filets au muscle crico-thyroïdien, puis perfore le ligament crico-thyroïdien. Il se ramifie alors

dans la muqueuse de la portion sous-glottique du larynx, ainsi que dans la muqueuse du ventricule.

b. *Laryngé inférieur.* — Le laryngé inférieur ou *récurrent* se détache du pneumogastrique à la partie supérieure du thorax à droite (fig. 838), sous la crosse de l'aorte, dans le thorax, à gauche. De là, il remonte vers le larynx en suivant le sillon angulaire que forment en s'adossant l'un à l'autre l'œsophage et la trachée. Arrivé à la face postérieure du larynx, il se divise en un certain nombre de rameaux, au nombre de cinq : un rameau s'anastomose avec le laryngé supérieur, formant l'anse de Galien; celle-ci toujours constante, parfois double, chemine entre la muqueuse pharyngée et le muscle crico-aryténoïdien postérieur, ou à l'intérieur de ce muscle ou en avant de lui. Un rameau se porte au muscle crico-aryténoïdien postérieur ; un autre aborde le muscle interaryténoïdien par sa face profonde ; un quatrième se distribue dans le crico-aryténoïdien latéral ; un dernier innerve le muscle thyro-aryténoïdien (fig. 839).

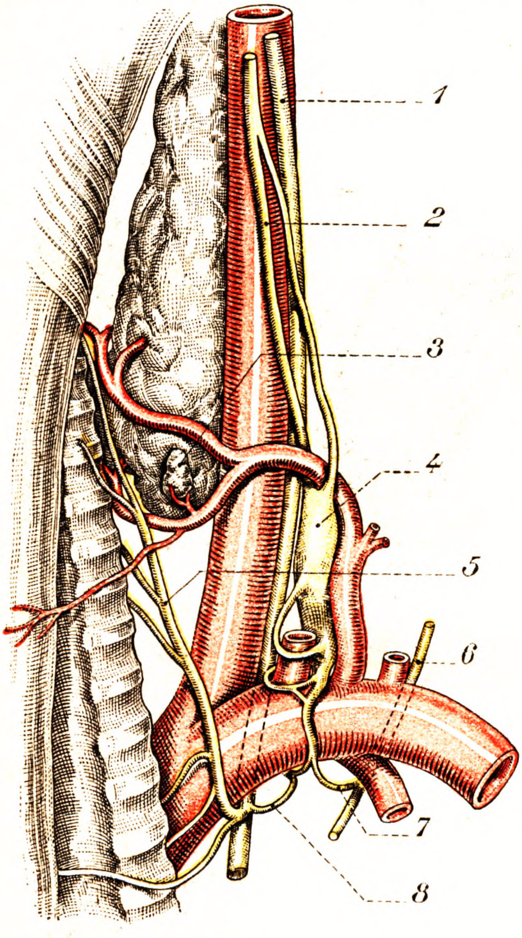


Fig. 838.
Le nerf récurrent du côté droit (Hovelacque).

1, nerf pneumogastrique. — 2, chaîne sympathique. — 3, parathyroïde inférieure. — 4, ganglion cervical inférieur (haut situé sur cette pièce). — 5, nerf récurrent droit. — 6, nerf phrénique. — 7, anastomose sympathico-phrénique. — 8, anastomose phrénico-récurrentielle.

Tous ces rameaux sont moteurs, à l'exception du rameau qui se porte verticalement en haut et qui se réunit, sur la face postérieure du muscle crico-aryténoïdien postérieur, avec un rameau descendant du laryngé supérieur. Cette longue anastomose, jetée entre les deux nerfs laryngés qui forme l'*anastomose de Galien*, est un rameau sensitif.

Rappelons, en passant, que le nerf récurrent renferme (Van Gehuchten et Bocheneck) toutes les fibres constitutives du spinal bulbaire, lesquelles, sous le nom de *branche interne du spinal*, se fusionnent avec le pneumogastrique.

Ramak a signalé, chez l'homme et chez les animaux, l'existence de cellules ganglionnaires sur le trajet du nerf laryngé supérieur. Ces cellules ganglionnaires ont été retrouvées depuis par Lindermann, par Nicolas (1894), par Fusari (1896), par Soulié et Bardier (1897), par Ploschko (1898).

Plus récemment, Perna (1905) a décrit sur le laryngé récurrent et, aussi, sur le tronc même du pneumogastrique, depuis l'origine du récurrent jusqu'au ganglion plexiforme, des formations ganglionnaires, fort irrégulières dans leurs dimensions et dans leur siège, mais assez fréquentes pour qu'on puisse les considérer comme autre chose qu'une disposition anormale (fig. 840). En fait, Perna, sur

80 pneumogastriques examinés, les a rencontrés vingt-six fois : treize fois au-dessous du ganglion plexiforme ; huit fois au point d'émergence du laryngé inférieur ; cinq fois sur le trajet même de ce dernier nerf.

Deux ans plus tard (1907), GRYNFELTT et HEDON ont signalé à leur tour, le long des rameaux ner-

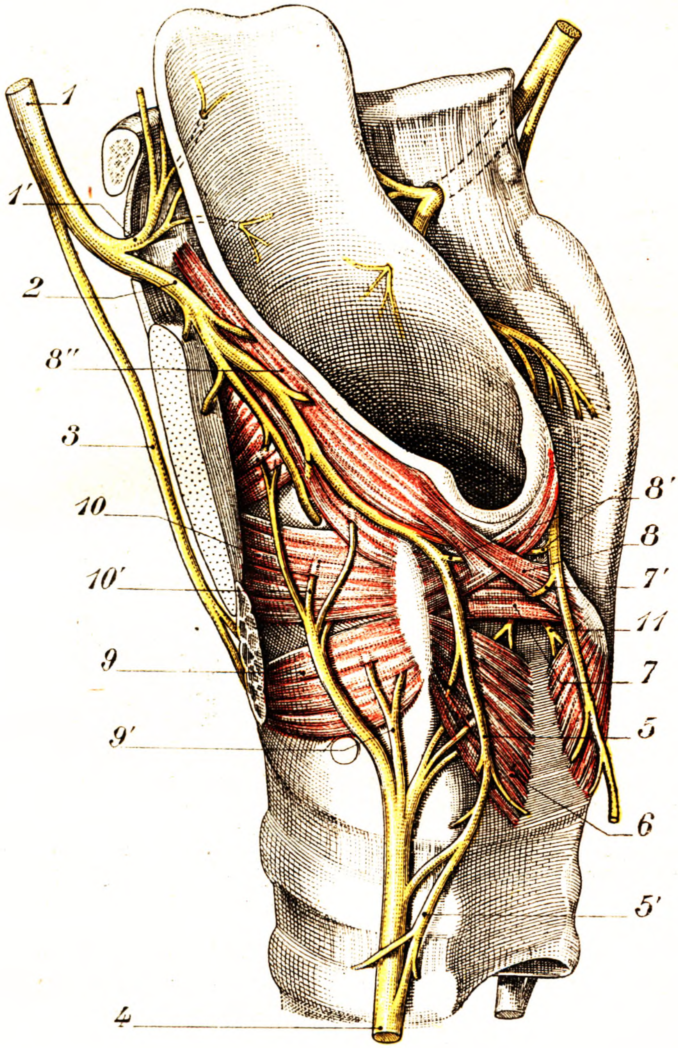


Fig. 839.

Les nerfs du larynx dans le récessus extra-laryngé (d'après FRANTZ et FARABEUF, *in* SÉBILEAU et TRUFFERT).

La lame thyroïdienne réséquée montre le récessus extra-laryngé.

1, nerf laryngé supérieur, avec : 1', ses rameaux ascendants. — 2, segment supérieur de l'anse de Galien. — 3, nerf laryngé externe. — 4, nerf récurrent. — 5, anse de Galien. — 5', son segment inférieur. — 6, muscle crico-aryténoïdien postérieur avec son innervation. — 7, muscle aryténoïdien transverse, avec : 7', son nerf. — 8, muscle aryténoïdien oblique, avec : 8', son nerf. — 8", faisceau ary-épiglottique. — 9, muscle crico-aryténoïdien antérieur latéral, avec : 9', son nerf. — 10, muscle thyro-aryténoïdien et, 10', son nerf. — 11, nerf du muscle ary-aryténoïdien.

veux laryngés, de nombreux petits ganglions qu'ils ont répartis en trois groupes: 1° *groupe crico-thyroïdien* (représenté par un seul ganglion), situé sur la face externe du muscle crico-aryténoïdien latéral tout près du laryngé inférieur ; 2° *groupe thyro-hyoïdien*, formé par trois ou cinq ganglions qui s'échelonnent le long des grosses branches du nerf laryngé supérieur, dès que le nerf a franchi la membrane thyro-hyoïdienne ; 3° *groupe aryténo-épiglottique*, compris dans l'épaisseur des replis de

même nom, depuis le bord antérieur du cartilage aryténoïde jusqu'au bord externe de l'épiglotte. La signification morphologique des formations ganglionnaires, que nous venons de décrire sur le trajet des nerfs laryngés, n'est pas encore nettement établie. En ce qui concerne celles qui se développent le long du laryngé inférieur ou récurrent (mais il est à croire que celles qui accompagnent le laryngé supérieur ont la même valeur), PERNA n'hésite pas à les considérer comme les homologues des petits ganglions qui, chez les poissons, se développent sur le trajet des nerfs branchiaux.

c. *Sympathique cervical.* — Le sympathique cervical abandonne des rameaux au larynx (ONODI, BROCKAERT, SPIES, HÉDON, BILONCIONI et TARANTELLI, d'ONOFRIO). Ces rameaux proviendraient du ganglion cervical moyen (LERICHE et FONTAINE).

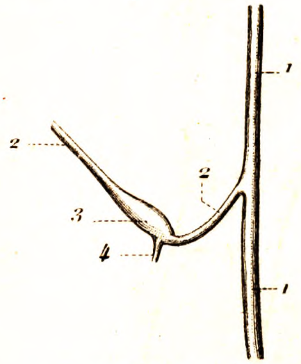


Fig. 840.
Un ganglion nerveux sur le trajet du récurrent d'un homme adulte (d'après PERNA).

1, 1, pneumogastrique. — 2, 2, nerf récurrent. — 3, ganglion nerveux. — 4. rameau cardiaque du récurrent.

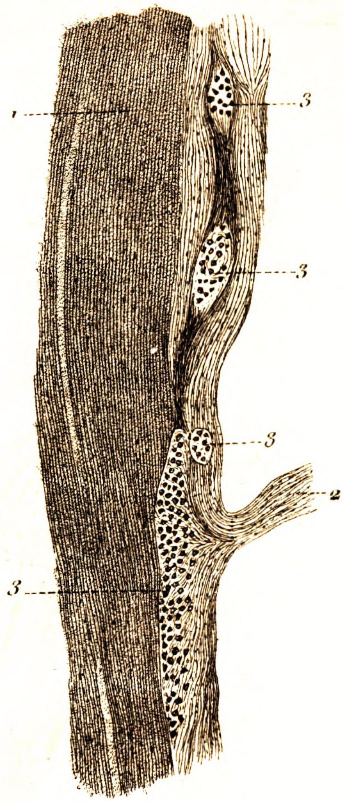


Fig. 841.
Les ganglions du récurrent, vus sur une coupe longitudinale du pneumogastrique (d'après PERNA).

1, pneumogastrique d'un homme adulte. — 2, émergence et portion initiale du récurrent. — 3, 3, 3, 3, divers amas ganglionnaires (disposés sur le côté interne du tronc nerveux), dont les fibres contribuent à former le récurrent.

B. DONNÉES CLINIQUES ET EXPÉRIMENTALES. — La formule que nous avons énoncée tout à l'heure sur l'innervation du larynx, formule que l'on pourrait appeler classique, est simple et facile à retenir ; mais elle n'est pas entièrement exacte. Elle est en opposition avec certains faits cliniques et expérimentaux.

a. *La distribution du laryngé supérieur suivant Exner.* — Pour EXNER, le laryngé supérieur innerve le crico-thyroïdien de son côté, et aussi celui du côté opposé. Fréquemment il innerverait les crico-aryténoïdiens latéral et postérieur et le thyro-aryténoïdien. De même l'interaryténoïdien recevrait des filets des deux laryngés supérieurs, chaque nerf fournissant aux deux moitiés du muscle.

EXNER décrit chez le lapin et chez le chien un *nerf laryngé moyen.* Il naît de chaque côté de la branche pharyngienne du pneumogastrique et se termine dans le muscle crico-thyroïdien. Chez l'homme, le nerf laryngé moyen serait compris dans le plexus pharyngien et, perdu dans ce dernier, ne pourrait être démontré que fonctionnellement. Ce muscle crico-thyroïdien reçoit ainsi une *double innervation* (nerf laryngé externe et nerf laryngé moyen), de même les autres muscles laryngés, ary-aryténoïdien, thyro-

aryténoïdien, crico-aryténoïdien postérieur, crico-aryténoïdien latéral des nerfs laryngé supérieur et surtout laryngé inférieur).

L'existence du nerf laryngé moyen d'Exner a été discutée : Onodi (1888), tout en admettant ce filet nerveux, a émis l'opinion qu'il provenait du laryngé supérieur et pénétrait dans le rameau pharyngien du pneumogastrique, qu'il abandonnait ensuite pour se rendre au crico-thyroïdien. Sébileau et Truffert contestent son existence.

En ce qui concerne la théorie de la double innervation, pour Collet, si elle était exacte, il devrait y avoir une grande différence entre les cas où une lésion du pneumogastrique siège au-dessus de l'origine du laryngé supérieur et ceux où elle siège au-dessous ; dans ces derniers cas, la paralysie devrait être peu appréciable ; dans les premiers seuls, la paralysie laryngée devrait être nette. Or, en clinique, la paralysie du laryngé supérieur ne modifie pas sensiblement les signes moteurs de la paralysie récurrentielle ou de la paralysie du pneumogastrique au-dessous de l'émergence du laryngé supérieur. Le relâchement de la corde, observé dans ces conditions, peut bien s'expliquer par la théorie classique (paralysie du crico-thyroïdien).

b. *La distribution des nerfs laryngés ne serait pas unilatérale.* — Pour Mandelstamm, les nerfs ne sont pas exactement localisés à la moitié du larynx qui leur correspond, mais dépassent la ligne médiane pour se distribuer en partie à la moitié opposée.

Par contre, Collet a toujours vu dans les cas d'hémiplégie laryngée un côté rigoureusement immobile, et l'autre avec des mouvements normaux ou du moins de grande amplitude. Les quelques mouvements observés alors à la pointe de l'aryténoïde du côté paralysé s'expliquent par la contraction du faisceau oblique de l'ary-aryténoïdien, muscle impair et à innervation bilatérale, ou par la transmission des mouvements de l'aryténoïde sain.

c. *Faits relatifs à l'innervation sensitive.* — En ce qui concerne l'innervation sensitive, le laryngé supérieur est bien certainement le nerf sensitif de la muqueuse laryngée. Mais les ramifications du laryngé inférieur possèdent un certain nombre de fibres sensitives, comme nous l'a indiqué suffisamment déjà (p. 940) la présence de cellules ganglionnaires sur leur trajet. Les faits physiologiques et pathologiques s'accordent, en effet, pour nous démontrer que les deux nerfs laryngés concourent à la fois, quoique dans une proportion fort inégale, à l'innervation sensitive de l'organe de la phonation. Pour Mandelstamn, les nerfs laryngés ne se distribuent pas exactement, chacun à la moitié du larynx qui lui correspond, mais, sur certains points, franchissent la ligne médiane pour aller innerver une partie de la moitié opposée. C'est ainsi que l'on verrait sur la face postérieure du larynx deux ou trois anses à direction transversale qui passent d'un côté à l'autre, et qui seraient formés vraisemblablement par deux ordres de fibres : par des fibres qui, des nerfs du côté droit, se portent à gauche et par des fibres qui, vice versa, des nerfs gauches se portent du côté droit.

Suivant Collet, lorsqu'il y a, en clinique, anesthésie d'un laryngé supérieur, la zone anesthésique s'arrête exactement à la ligne médiane.

d. *Faits relatifs à l'innervation sympathique.* — Les travaux récents des auteurs cités ci-dessus ont établi que le sympathique cervical contribue à l'innervation du larynx et semble régler le tonus de la corde vocale. Le sympathique renferme les vaso-constricteurs du larynx : ils passent par les premiers rameaux communicants dorsaux, par le tronc du sympathique cervical et par les plexus carotidiens. Le centre vaso-moteur principal du larynx serait dans le ganglion cervical moyen (Leriche et Fontaine). Le sympathique cervical agit de plus sur les glandes laryngées (atrophie de ces glandes après sympathectomie).

e. *Modes de terminaison des nerfs laryngés.* — Les terminaisons nerveuses des nerfs

laryngés sont de quatre ordres : motrices, sensitives, vasculaires et sensorielles. Ces dernières terminaisons sont localisées spécialement sur l'épiglotte et la partie supérieure des replis aryténo-épiglottiques. Il existe là, dans ces régions, de véritables bourgeons du goût égarés sur la muqueuse laryngienne : on les appelle les corpuscules de Verson.

ARTICLE II

LA TRACHÉE

La trachée-artère (de τραχύς, âpre, et ἀρτηρία, artère, parce que les saillies que forment ses cerceaux cartilagineux la rendent irrégulière et rude au toucher ; angl. et allem. *Trachea*), ou tout simplement *trachée*, est cette portion du conduit aérifère qui se trouve comprise entre l'extrémité inférieure du larynx et l'origine des bronches.

A. — Considérations générales.

1° **Situation.** — La trachée-artère, conduit impair et symétrique, est située tout d'abord à la partie antérieure et inférieure du cou. En quittant cette région, elle descend en arrière du sternum pour occuper la partie supérieure du thorax. Dans tout son trajet, elle occupe le plan médian et se trouve placée, comme le larynx du reste, en avant du canal alimentaire.

2° **Limites.** — Les limites de la trachée sont un peu différentes chez l'adulte et chez le fœtus. — *Chez l'adulte*, son extrémité supérieure répond ordinairement à la sixième ou à la septième vertèbre cervicale (voy. *Larynx*) ; son extrémité inférieure, à la troisième ou quatrième vertèbre dorsale. — *Chez le fœtus*, la trachée commence plus haut, en regard de la cinquième ou même de la quatrième cervicale. D'autre part, elle se bifurque ordinairement au niveau du disque intervertébral qui sépare la deuxième dorsale de la troisième.

3° **Direction.** — Considérée au point de vue de sa direction, la trachée-artère se porte obliquement de haut en bas et d'avant en arrière. Elle s'écarte progressivement de la surface cutanée : l'intervalle qui la sépare de la peau est de 18 millimètres à son extrémité supérieure, de 45 millimètres au niveau de la fourchette sternale, de 7 centimètres au niveau de son extrémité inférieure.

Depuis son origine jusqu'à sa bifurcation, la trachée suit un trajet assez régulièrement rectiligne. Parfois, cependant, elle est légèrement flexueuse, surtout chez les sujets âgés, mais les courbures qu'elle présente dans ce cas sont généralement peu accusées et, d'autre part, s'effacent quand on porte la tête dans l'extension.

4° **Mobilité.** — La trachée-artère, extensible et élastique, suit le larynx dans tous ses déplacements : elle s'élève quand celui-ci se porte en haut, pour revenir à sa position initiale quand il se porte en bas. De plus, sous une influence quelconque, action des doigts, action des productions pathologiques, elle se laisse déplacer plus ou moins, soit à gauche, soit à droite.

5° **Forme.** — Sa forme est celle d'un tube cylindrique (fig. 842 et 843), dont la partie postérieure, le quart ou le cinquième environ, serait remplacée par une surface plane. Dans sa partie moyenne, le cylindre trachéal, abstraction faite de sa portion plane, est à peu près régulier, quoi que très rarement d'une symétrie parfaite. Mais, dans ses régions extrêmes, il est légèrement aplati : aplati transversalement à sa partie supérieure, aplati dans le sens antéro-postérieur à sa partie inférieure.

En outre, la surface extérieure de la trachée nous présente un certain nombre de dépressions plus ou moins marquées, dont deux sont à peu près constantes. — L'une située à gauche, immédiatement au-dessus de sa bifurcation, est déterminée par la crosse de l'aorte : nous l'appellerons, pour cette raison, l'*empreinte aortique* (fig. 842, 5). — L'autre située également à gauche, mais à sa partie supérieure, paraît être le résultat d'une compression exercée sur la trachée par le lobe gauche du corps thyroïde : c'est l'*empreinte thyroïdienne* (fig. 842, 4). Cette dernière dépression s'étend du deuxième au cinquième anneau de la trachée : à son niveau, les anneaux cartilagineux sont aplatis sur leur moitié gauche, parfois déprimés en gouttière, et le plus souvent leur moitié droite n'est que plus arrondie et plus convexe (LEJARS).

Nous avons fréquemment observé, sur la face antérieure de la trachée, une troisième dépression, plus ou moins accusée suivant les sujets, qui répond au tronc artériel brachio-céphalique.

Nous devons ajouter, en ce qui concerne la configuration générale de la trachée, que son diamètre augmente graduellement en allant de haut en bas. Ce conduit n'est donc pas un véritable cylindre, mais en réalité une espèce de tronc de cône très allongé, dont la base répondrait à son extrémité inférieure.

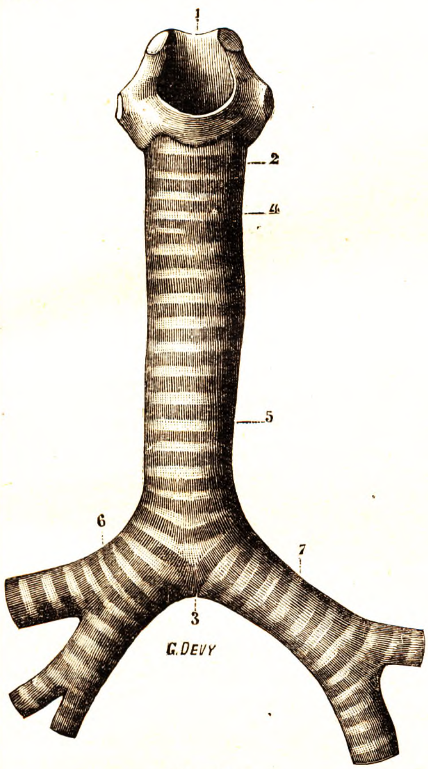


Fig. 842.
La trachée et les bronches, vue antérieure.

1, cartilage cricoïde. — 2, premier anneau de la trachée. — 3, dernier anneau de la trachée, en forme d'éperon. — 4, empreinte thyroïdienne. — 5, empreinte aortique. — 6, bronche droite. — 7, bronche gauche.

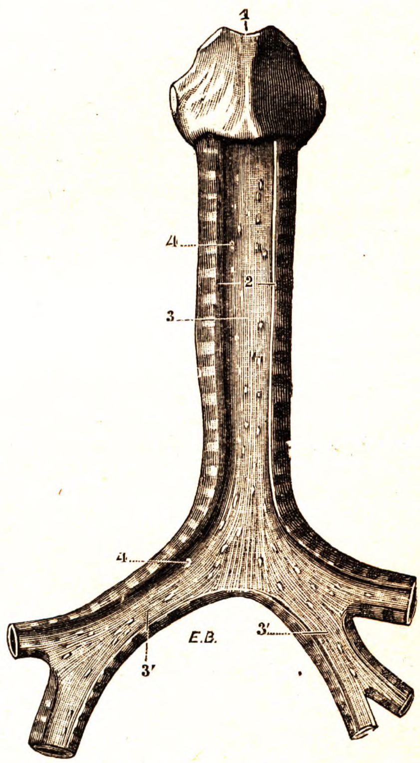


Fig. 843.
La trachée et les bronches, vue postérieure.

1, cartilage cricoïde. — 2, extrémité des cerceaux cartilagineux. — 3, membrane fibro-musculeuse de la trachée. — 3', la même, au niveau des bronches. — 4, saillies glandulaires.

6° **Dimensions.** — La longueur de la trachée, le sujet étant debout et regardant l'horizon, mesure 12 centimètres chez l'homme, 11 centimètres chez la femme.

Mais le cylindre trachéal n'a pas une longueur absolument fixe : il s'allonge quand le larynx s'élève ou quand la colonne cervicale se renverse en arrière ; il se raccourcit dans les conditions contraires, c'est-à-dire quand le larynx s'abaisse ou quand la colonne cervicale s'infléchit en avant. La différence qui existe entre les dimensions extrêmes de la trachée, longueur maxima et longueur minima, est de 3 ou 4 centimètres, soit le tiers ou le quart de sa longueur ordinaire. L'*allongement* de la trachée s'effectue grâce à l'élasticité de la membrane qui sépare les cerceaux cartilagineux. Quant au *raccourcissement*, il se produit sous l'influence de cette même élasticité et n'est limité que par la rencontre réciproque des anneaux.

Les dimensions horizontales de la trachée varient, comme celles du larynx, suivant le sexe et suivant les âges : l'observation démontre qu'elles sont généralement plus considérables chez l'homme que chez la femme, plus considérables aussi chez l'adulte que chez l'enfant. Chez l'homme adulte, le diamètre transverse mesure de 18 à 22 millimètres, soit une moyenne de 20 millimètres ; le diamètre antéro-postérieur, plus court, est de 14 à 18 millimètres, en moyenne 16 millimètres. Ces dimensions s'appliquent à la trachée morte, c'est-à-dire à la trachée examinée sur le cadavre. Mais elles sont notablement différentes sur la trachée vivante (Nicaise et Lejars) et cela, par suite du rapprochement des deux extrémités des cerceaux cartilagineux.

A l'état ordinaire, les fibres musculaires de la trachée sont en contraction. Comme conséquence, les extrémités des cerceaux cartilagineux arrivent au contact et le segment postérieur ou segment mou de la trachée se plisse en une sorte de bourrelet longitudinal qui fait saillie dans la cavité du conduit aérifère. Telle est la disposition qu'on observe constamment chez un chien vivant, tant que la respiration reste calme. Mais si l'animal vient à crier, si la respiration devient forte et tumultueuse, la contraction cesse, les extrémités des cerceaux cartilagineux s'écartent et, du même coup, s'efface le bourrelet dont il a été question plus haut. Ce dernier état de la trachée, si différent de l'état précédent, est précisément celui que l'on observe après la mort, et l'on voit, par ce simple exposé, que les dimensions horizontales (diamètre transverse et diamètre antéro-postérieur) sont plus considérables sur le cadavre que celles qu'on observe sur le vivant, les seules qui soient réellement utiles dans la pratique. Lejars, qui a étudié comparativement les dimensions du conduit trachéal dans l'un et l'autre état, est arrivé aux résultats suivants :

	Trachée morte.	Trachée vivante.	Différence.
Largeur du premier anneau.	$16^{mm},7$	12 mm.	$4^{mm},7$
— cinquième —	$16^{mm},8$	$11^{mm},7$	$5^{mm},1$
— sixième —	$17^{mm},5$	$11^{mm},5$	6 mm.
— neuvième —	18 mm.	$11^{mm},8$	$6^{mm},8$

Comme on le voit par ce tableau, qui résume les observations prises sur 11 sujets, la différence qui existe entre le diamètre de la *trachée morte* et celui de la *trachée vivante* est considérable : il est de $4^{mm},7$ au niveau du premier anneau et de $6^{mm},8$ au niveau du neuvième. Nous devons ajouter que cette différence s'atténue peu à peu en passant de l'adulte au vieillard. Chez ce dernier, en effet, la calcification plus ou moins complète des anneaux cartilagineux, d'une part, et, d'autre part, l'atrophie consécutive des fibres musculaires apportent nécessairement une grande gêne au jeu de la trachée, c'est-à-dire à ces alternatives de resserrement et de dilatation, de systole et de diastole, que nous présente la trachée de l'enfant et de l'adulte.

B. — Rapports.

La trachée-artère est entourée dans toute son étendue par une couche de tissu cellulaire lâche et très abondant, qui favorise ses mouvements et qui, jusqu'à un certain point, joue à son égard le rôle d'une membrane séreuse. Par l'intermédiaire de cette atmosphère cellulo-graisseuse, la trachée présente des rapports importants qui diffèrent pour sa portion cervicale et pour sa portion thoracique.

1° Portion cervicale. — Dans sa portion cervicale, la trachée contenue dans la loge viscérale (voy. *Thyroïde*) est relativement superficielle. Nous envisagerons successivement ses rapports : 1° *en avant* ; 2° *en arrière* ; 3° *sur les côtés*.

a. *En avant*, elle est en rapport : 1° avec l'isthme du corps thyroïde, qui recouvre ses deux ou trois premiers anneaux (voy. *Corps thyroïde*) ; 2° plus bas, avec les veines thyroïdiennes inférieures, toujours multiples, généralement très volumineuses et plus ou moins anastomosées, qui descendent vers la fourchette sternale pour se jeter dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche ; 3° avec l'artère thyroïdienne de Neubauer, quand elle existe ; 4° avec les muscles sterno-thyroïdiens et sterno-hyoïdiens. Ces muscles sont séparés sur la ligne médiane (voy. t. I), de leurs homologues du côté opposé, par un espace étroit, presque linéaire, comblé par la *ligne blanche sous-hyoïdienne*, espèce de raphé fibreux à la constitution duquel concourent à la fois les fibres de l'aponévrose

cervicale superficielle et celles de l'aponévrose cervicale moyenne. — Sur ces lames musculaires s'étalent enfin l'aponévrose cervicale superficielle, le tissu cellulaire sous-

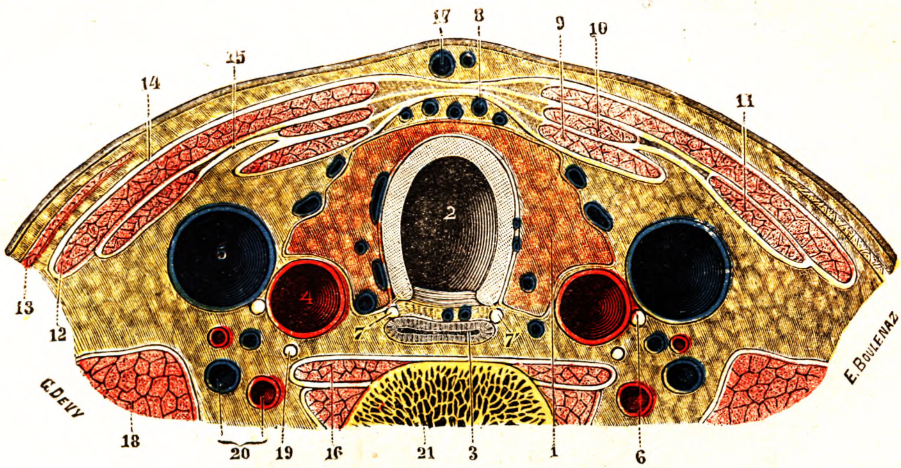


Fig. 844.

Coupe horizontale du cou passant par les premiers anneaux de la trachée (sujet congelé, segment inférieur de la coupe).

1, corps thyroïde, avec sa capsule fibro-celluleuse. — 2, trachée-artère. — 3, œsophage. — 4, carotide primitive. — 5, jugulaire interne. — 6, pneumogastrique. — 7, 7', nerfs récurrents gauche et droit. — 8, veines thyroïdiennes. — 9, sterno-thyroïdien. — 10, sterno-cléido-hyoïdien. — 11, omo-hyoïdien. — 12, sterno-cléido-mastoïdien. — 13, peaucier. — 14, aponévrose cervicale superficielle. — 15, aponévrose cervicale moyenne. — 16, muscles prévertébraux, avec aponévrose prévertébrale. — 17, jugulaire antérieure. — 18, scalène antérieur. — 19, grand sympathique. — 20, artère et veine vertébrales. — 21, colonne vertébrale.

cutané et la peau. — Tout à fait en bas, la portion cervicale de la trachée est encore en rapport, par sa face antérieure, avec le tronc veineux brachio-céphalique gauche, dans les cas où ce vaisseau déborde le sternum et s'élève plus ou moins haut dans la région sous-hyoïdienne (fig. 846).

b. *En arrière*, le trachée répond dans toute son étendue au conduit œsophagien, qui la déborde un peu à gauche (fig. 844) et auquel elle est unie par un tissu cellulaire lâche mêlé de fibres élastiques (voy. *Œsophage*).

c. *Sur les côtés*, la trachée est embrassée à sa partie supérieure par les lobes du corps thyroïde (fig. 844), qui, en augmentant de volume comme dans le goitre, peuvent comprimer latéralement le conduit aérifère et déterminer ainsi des phénomènes de suffocation. — Plus bas, elle est en rapport avec le paquet vasculo-nerveux du cou, c'est-à-dire avec la carotide primitive

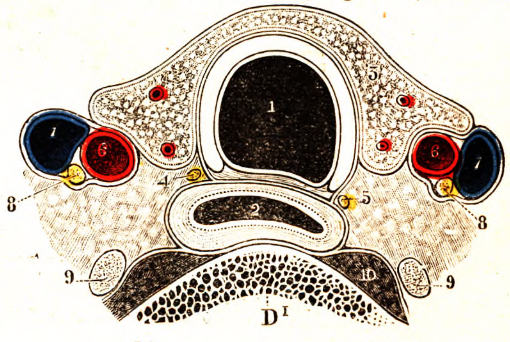


Fig. 845.

Les rapports de la trachée avec les vaisseaux et les nerfs du cou, vus sur une coupe horizontale passant par la face supérieure du conduit (en partie d'après BRAUN).

1, trachée. — 2, œsophage. — 3, corps thyroïde avec son enveloppe conjonctive. — 4, nerf récurrent gauche. — 5, nerf récurrent droit. — 6, carotide primitive. — 7, jugulaire interne. — 8, pneumogastrique. — 9, ganglion sympathique. — 10, muscles prévertébraux. — DI, corps de la première dorsale.

la jugulaire interne et le pneumogastrique, auxquels il convient d'ajouter les deux artères thyroïdienne inférieure et vertébrale. Nous devons faire remarquer, à ce sujet, que les vaisseaux précités ne présentent des rapports intimes avec la trachée qu'au

voisinage de la fourchette sternale. Au-dessus du sternum, en effet, par suite de leur direction qui est oblique de bas en haut et de dedans en dehors, ils sont séparés du conduit aérifère par un certain intervalle, qui s'accroît graduellement au fur et à mesure qu'on s'élève : cet intervalle est comblé par une masse de tissu cellulaire, dans

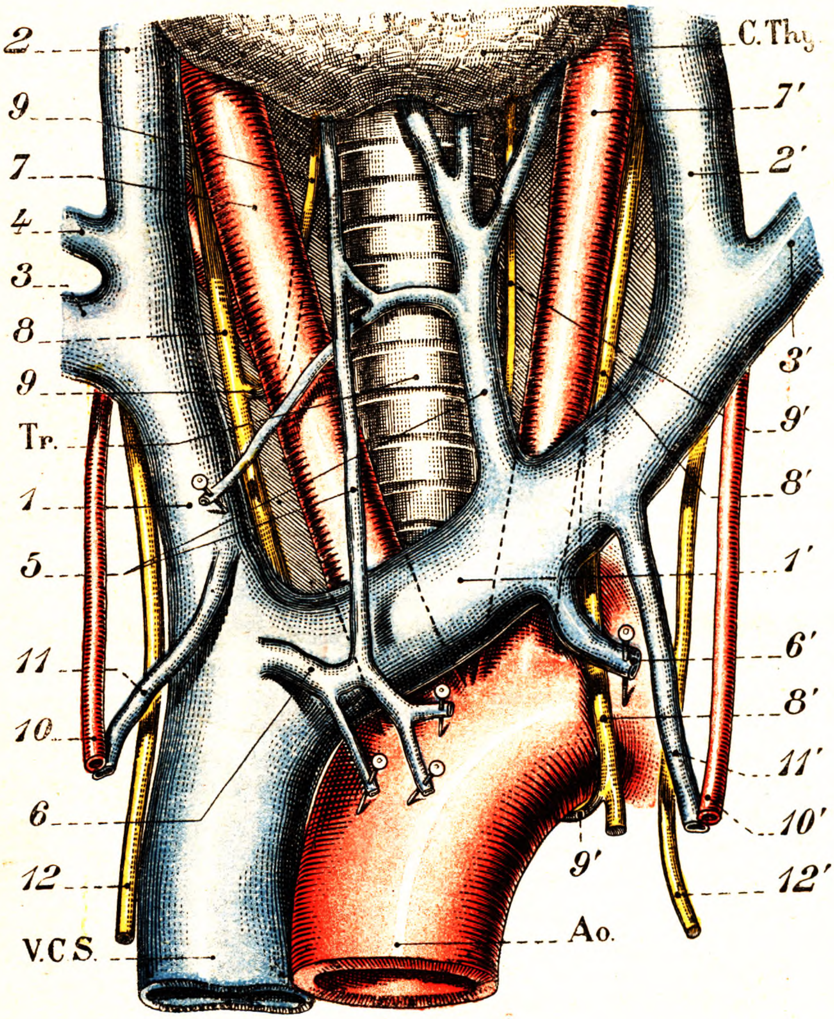


Fig. 846.

Étage vasculaire du médiastin antérieur et de la partie inférieure du cou (d'après Braine).

V. C. S., veine cave supérieure. — Ao., aorte. — Tr., trachée. — C. thy., corps thyroïde.

1, 1′, troncs veineux brachio-céphaliques droit et gauche. — 2, 2′, veines jugulaires internes. — 3, 3′, v. sous-clavières. — 4, v. jugulaire externe droite. — 5, v. thyroïdiennes. — 6, tronc des veines thymiques, médiastines et péricardiques. — 6′, veine intercostale supérieure gauche. — 7, 7′, a. carotides primitives. — 8, 8′, pneumogastriques. — 9, récurrent droit. — 9′, 9′, récurrent gauche. — 10, 10′, a. mammaires internes. — 11, 11′, v. mammaires internes. — 12, 12′, nerfs phréniques.

laquelle s'échelonnent de nombreux ganglions lymphatiques. — La trachée-artère est encore en rapport, latéralement, avec les deux *nerfs récurrents*, qui cheminent, celui de droite sur la face postérieure de la trachée, celui de gauche dans l'angle rentrant que forme la trachée avec l'œsophage.

2° **Portion thoracique.** — La portion thoracique de la trachée est beaucoup plus profonde que sa portion cervicale. Elle occupe, dans toute son étendue, le médiastin antérieur. Comme pour la portion précédente, nous examinerons ses rapports : 1° *en avant* ; 2° *en arrière* ; 3° *sur les côtés* ; 4° *au niveau de sa bifurcation.*

a. *En avant* (fig. 846), elle est successivement en rapport : 1° *à sa partie supérieure,* avec le tronc veineux brachio-céphalique gauche, qui repose immédiatement sur elle, et, sur un plan superficiel, avec le thymus (chez le nouveau-né), le muscle sterno-hyoïdien et la première pièce du sternum : 2° *à sa partie inférieure,* avec le tronc artériel brachio-céphalique, qui la croise obliquement en se portant en haut et à droite, avec l'artère carotide primitive gauche, qui se porte obliquement en haut et à gauche, enfin avec la crosse aortique, qui, en gagnant la colonne vertébrale, s'applique directement contre sa face antéro-latérale gauche et y détermine, comme nous l'avons dit plus haut (fig. 842, 5), une empreinte plus ou moins marquée.

b. *En arrière,* la trachée-artère répond encore à l'*œsophage,* qui la sépare de la colonne vertébrale.

c. *Sur les côtés,* elle est en rapport : 1° *à gauche,* avec la plèvre médiastine gauche, qui la sépare du poumon gauche, avec le nerf récurrent gauche et avec la crosse de l'aorte, qui la croise d'avant en arrière ; 2° *à droite,* avec la plèvre médiastine droite, qui la sépare du poumon droit, avec la veine cave supérieure, qui la longe de haut en bas, et avec la grande azygos (fig. 847), qui la croise d'arrière en avant pour aller s'ouvrir dans la veine cave.

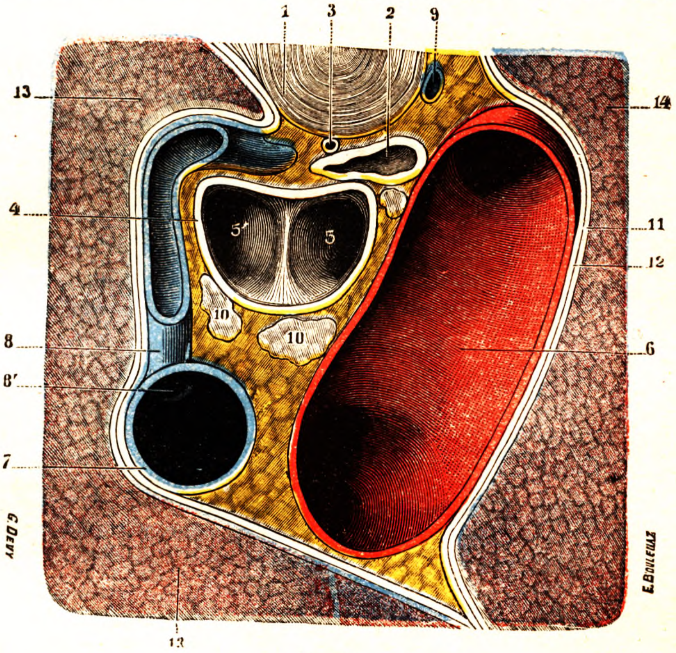


Fig. 847.

Coupe horizontale du thorax passant par le disque intervertébral qui sépare la quatrième dorsale de la cinquième.

1, disque intervertébral entre D_{IV} et D_V. — 2, œsophage. — 3, canal thoracique. — 4, trachée, coupée immédiatement au-dessus de la bifurcation. — 5, 5', bronche gauche et bronche droite. — 6, crosse aortique. — 7, veine cave supérieure. — 8, grande azygos, avec : 8', son abouchement dans la veine cave. — 9, petite azygos. — 10, ganglions lymphatiques — 11, plèvre viscérale. — 12, plèvre médiastine. — 13, poumon droit. — 14, poumon gauche.

d. *Au niveau de sa bifurcation,* la trachée répond au péricarde et aux oreillettes du cœur. Elle a en avant d'elle, et sur un plan un peu inférieur, la bifurcation du tronc de l'artère pulmonaire et, plus spécialement, la branche droite de cette artère. Elle est enlacée, tant sur sa face antérieure que sur sa face postérieure, par les nombreuses ramifications du pneumogastrique et du grand sympathique, dont l'ensemble constitue un riche et important plexus, le *plexus pulmonaire.*

Au delà du plexus, tant sur la face postérieure du conduit que sur sa face antérieure, se voient de nombreux ganglions lymphatiques (fig. 847, 10), que l'on pourrait appe-

ler les *ganglions de la bifurcation bronchique* ou *ganglions interbronchiques* (voy. *Lymphatiques du poumon*).

C. — Structure. Vaisseaux et nerfs.

La trachée se compose essentiellement de deux tuniques (fig. 848) : 1° une tunique externe, à la fois *fibreuse et cartilagineuse*, qui constitue pour ainsi dire la charpente ou squelette du conduit ; 2° une tunique interne, *muqueuse*, à la surface de laquelle viennent s'ouvrir de nombreuses glandes.

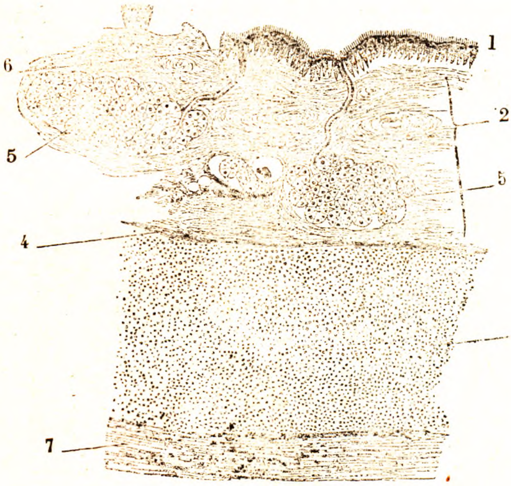


Fig. 848.

Coupe transversale de la trachée (d'après Schenk).

1, épithélium cylindrique cilié. — 2, chorion muqueux. — 3, anneau trachéal, formé par du cartilage hyalin. — 4, périchondre. — 5, 5, glandes muqueuses. — 6, canal excréteur. — 7, tissu conjonctif péritrachéal.

1° Tunique fibro-cartilagineuse. — La tunique externe de la trachée est constituée : 1° par une *membrane fibreuse et élastique* ; 2° par des pièces cartilagineuses, les *cerceaux cartilagineux* de la trachée qui se développent dans son épaisseur ; 3° par des fibres *musculaires* qui se disposent sur sa face postérieure.

a. *Membrane fibreuse.* — La membrane fibreuse revêt la forme d'un long tube qui occupe sans interruption toute la hauteur de la trachée. En haut, elle se continue, au niveau du bord inférieur du cartilage cricoïde, avec le périchondre qui recouvre le cartilage. En bas, elle se bifurque pour se continuer de même avec la membrane similaire qui forme la tunique externe des bronches. Histologiquement, cette membrane se compose de fibres de tissu conjonctif, auxquelles viennent se mêler un grand nombre de fibres élastiques. Elle est traversée çà et là par les nerfs et par les vaisseaux sanguins et lymphatiques qui se rendent à la muqueuse trachéale.

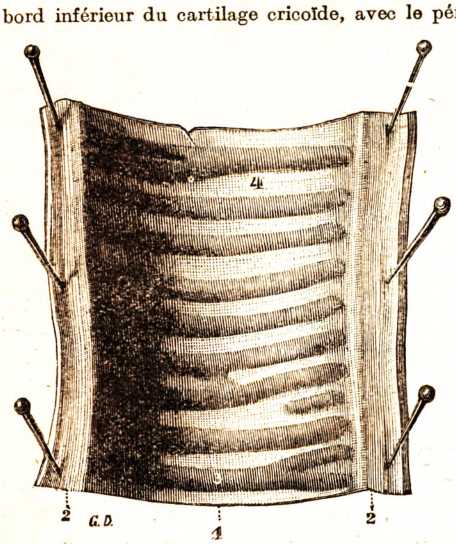


Fig. 849.

La trachée-artère, incisée longitudinalement à sa partie postérieure et étalée.

1, sa portion fibro-cartilagineuse. — 2, sa portion membraneuse. — 3, cerceaux cartilagineux. — 4, cerceaux membraneux.

b. *Cerceaux cartilagineux.* — Les cerceaux cartilagineux (fig. 849, 3) de la trachée sont situés dans l'épaisseur de la membrane précédente qui se dédouble pour les recevoir et qui naturellement augmente d'épaisseur à leur niveau. On en compte chez l'homme de 15 à 20, disposés horizontalement les uns au-dessus des autres. Chacun d'eux mesure, en moyenne, de 2 à 4 millimètres de hauteur. Les intervalles qui les séparent, et que l'on désigne quelquefois sous le nom de *cerceaux membraneux*, ont une hauteur qui est toujours un peu moindre : cette hauteur des cerceaux membraneux représente, suivant les cas, les deux tiers ou seulement la moitié de celle des cerceaux cartilagineux.

Au point de vue de leur configuration, les cerceaux cartilagineux ont la forme d'un anneau incomplet, d'un anneau dont on aurait enlevé le quart ou le cinquième postérieur. En conséquence, ils n'entourent jamais la trachée d'une

façon complète : ils occupent seulement sa face antérieure et ses faces latérales. Quant à sa face postérieure, celle que nous avons vue être généralement plane, elle est formée exclusivement par la membrane fibreuse.

Chacun des cerceaux cartilagineux de la trachée, considéré isolément, nous présente (fig. 850, 1) : 1° une *surface extérieure*, qui est convexe dans le sens transversal, plane dans le sens vertical ; 2° une *surface intérieure*, qui est concave transversalement et convexe de bas en haut ; 3° *deux bords*, l'un supérieur, l'autre inférieur, plus ou moins horizontaux, qui s'unissent avec les cerceaux membraneux correspondants ; 4° enfin *deux extrémités*, l'une droite, l'autre gauche, qui sont brusquement coupées et un peu renversées en dehors.

Il existe, en général, peu de régularité dans la disposition des cerceaux cartilagineux de la trachée. Tout d'abord, ils n'ont pas tous la même hauteur et chacun d'eux, pris à part, est bien loin de présenter une hauteur uniforme sur tous les points de son étendue. Puis ils ne sont pas toujours rigoureusement parallèles les uns aux autres.

On les voit, au contraire, s'incliner en haut et en bas, arriver au contact des cerceaux voisins et s'unir à eux soit par l'une ou l'autre de leurs extrémités, soit par un point quelconque de leurs bords supérieur ou inférieur. On rencontre parfois des cerceaux beaucoup plus haut que les autres, qui résultent vraisemblablement de la fusion complète de deux cerceaux primitivement distincts. Dans d'autres cas, certains cerceaux se bifurquent à l'une ou à l'autre de leurs extrémités, quelquefois aux deux. Il est probable que les dissidences des auteurs touchant le nombre des cerceaux de la trachée proviennent en grande partie de ces faits de soudure ou de bifurcation de certains d'entre eux, qui diminuent leur nombre dans le premier cas et l'augmentent dans le second.

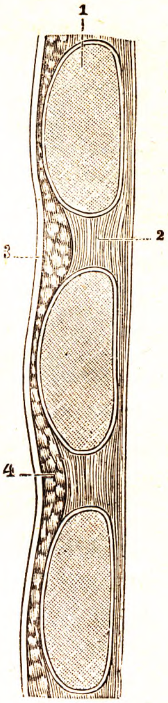


Fig. 850.
Coupe longitudinale de la trachée.

1, cerceaux cartilagineux. — 2, membrane fibreuse (cerceaux membraneux). — 3, muqueuse, — 4, couche sous-muqueuse.

Deux cerceaux cartilagineux, le premier et le dernier, affectent une disposition qui leur est propre. — Le *premier* se distingue des autres par sa hauteur, qui est plus considérable. Il n'est pas très rare de le voir se continuer avec le cartilage cricoïde à l'aide de deux petites apophyses qui occupent ses parties latérales. — Le *dernier*, celui qui précède immédiatement la bifurcation de la trachée, s'infléchit en bas à sa partie moyenne, de façon à former une sorte d'éperon dont le sommet se dirige en bas et en arrière (fig. 842, 3). Par suite de cette inflexion, il se décompose réellement en deux demi-cerceaux à direction oblique, auxquels font suite, en aval, les cerceaux cartilagineux des bronches.

Envisagés au point de vue de leur structure, les cerceaux cartilagineux de la trachée sont formés par un tissu hyalin, qui ne présente ici rien de particulier. On les trouve assez souvent, chez les vieillards, plus ou moins envahis par l'ossification. A la fois très élastiques et très résistants, ils ont pour attribution de résister à la pression atmosphérique au moment où elle tend à affaisser le conduit aérifère, de maintenir ce conduit toujours béant et d'assurer ainsi une libre circulation à la colonne d'air qui, à chaque inspiration, se précipite vers les vésicules pulmonaires.

c. *Fibres musculaires.* — Ces fibres forment (fig. 851, 3), à la partie postérieure de la trachée, un plan continu, le *muscle trachéal*, dont l'épaisseur varie, suivant les sujets, de 1 à 2 millimètres. Leur direction est transversale. On rencontre, cependant, sur les portions latérales du muscle trachéal, quelques fibres disposées dans le sens longitudinal (KOLLIKER, VERSON).

Les fibres du muscles trachéal s'insèrent, sur les extrémités des cerceaux cartilagineux, sur la membrane fibreuse qui les unit à l'aide de tout petits tendons élastiques. Du reste, en avant de ce plan musculaire, entre lui et la muqueuse, s'étalent de nombreux faisceaux de fibres élastiques, la plupart dirigées parallèlement à l'axe du conduit. Elles forment, à la partie postérieure de la trachée, de véritables bandelettes longitudinales d'une coloration blanc jaunâtre, plus ou moins saillantes, reliées les unes aux autres par des faisceaux anastomotiques à direction transversale ou

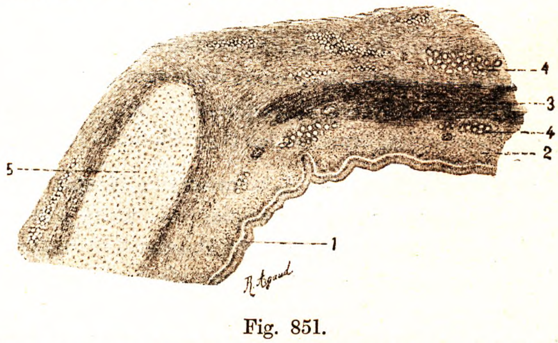


Fig. 851.

Coupe transversale de la paroi postérieure de la trachée chez un supplicié pour montrer le muscle trachéal et les glandes trachéales (d'après TOURNEUX)

1, épithélium prismatique cilié. — 2, chorion de la muqueuse avec sa membrane basale sous-épithéliale. — 3, couche musculaire. — 4, glandes trachéales, situées en avant et en arrière de la couche musculaire. — 5, cartilage.

oblique, Leur développement, assez faible à la partie supérieure de la trachée, augmente graduellement au fur et à mesure qu'on se rapproche des bronches.

Les fibres musculaires de la trachée sont des fibres lisses. En se contractant, elles rapprochent l'une de l'autre les deux extrémités des cerceaux cartilagineux sur lesquels elles s'insèrent et diminuent d'autant le diamètre transverse de la trachée. Elles résistent à la colonne d'air expiré qui, dans certaines circonstances, la toux et l'effort par exemple, tendrait à dilater outre mesure le conduit aérifère.

2° **Tunique muqueuse.** — La muqueuse de la trachée revêt régulièrement toute la surface intérieure de ce conduit, sans présenter aucun pli, soit dans le sens longitudinal, soit dans le sens transversal. Elle est mince, demi-transparente, très adhérente aux parties qu'elle recouvre. Comme la muqueuse laryngée, à laquelle elle fait suite, la muqueuse trachéale se compose : 1° d'une *couche épithéliale* ; 2° d'un *derme* ou *chorion.*

a. *Épithélium.* — L'épithélium de la trachée est un épithélium cylindrique cilié, présentant la plus grande analogie avec celui qui tapisse la région non olfactive des fosses nasales et la plus grande partie de la cavité laryngienne.

b. *Chorion.* — Le chorion ou derme muqueux est constitué par du tissu conjonctif, renfermant un grand nombre de fibres élastiques. Dans la portion de la muqueuse qui confine aux fibres musculaires, les fibres élastiques, s'accolant les unes aux autres, forment les bandelettes longitudinales dont il a été question plus haut.

3° Glandes. — Les glandes de la trachée sont des glandes en grappe, composées d'un canal excréteur plus ou moins long, auquel est appendu un nombre variable d'acini.

De dimensions très différentes (1/2 millimètre à 3 millimètres de diamètre), ces glandes sont situées principalement dans les intervalles des anneaux cartilagineux et dans la portion postérieure de la trachée.

4° **Artères.** — Les artères destinées à la trachée proviennent de plusieurs sources : des *thyroïdiennes supérieures* et *inférieures*, des *thymiques* et de la *bronchique droite.* Les rameaux et ramuscules que ces différentes artères fournissent à la trachée se distribuent principalement à la muqueuse, aux glandes et à la couche musculaire. Ils forment au-dessous de la muqueuse un premier réseau, où la plupart d'entre eux sont dirigés transversalement. Les artères qui émanent de ce réseau pénètrent dans la muqueuse et y affectent de préférence une direction longitudinale. Finalement, elles se résolvent en un riche réseau capillaire, dont les mailles polygonales sont situées immédiatement au-dessous de la membrane basale.

5° **Veines.** — Les veines de la trachée se disposent en général de la façon suivante. De petites veines, issues du réseau muqueux et des glandes, cheminent d'avant en arrière dans les intervalles des cerceaux cartilagineux. Arrivées sur la paroi postérieure de la trachée, elles y rencontrent un ou deux petits troncs longitudinaux dans lesquels elles se jettent, comme les veines intercostales dans les azygos. Ces petits troncs collecteurs sont situés tout d'abord au-dessous de la muqueuse. Ils perforent ensuite d'avant en arrière la membrane fibreuse et viennent s'aboucher dans les veines voisines, principalement dans les œsophagiennes et les thyroïdiennes inférieures.

6° **Lymphatiques.** — Les vaisseaux lymphatiques de la muqueuse trachéale sont fort nombreux ; mais leur origine est encore peu connue.

D'après Teichmann, ils forment deux réseaux : 1° un réseau superficiel, situé dans l'épaisseur même de la muqueuse, c'est le *réseau muqueux* ; 2° un réseau profond, situé au-dessous de la muqueuse, c'est le *réseau sous-muqueux.* Les deux réseaux communiquent largement, du reste, grâce à des anastomoses verticales ou obliques.

Comme les veines, les lymphatiques de la trachée cheminent d'avant en arrière entre les cerceaux cartilagineux, perforent ensuite la membrane fibreuse et, finalement, viennent se jeter dans les ganglions qui s'échelonnent sur les parties latérales de la trachée et de l'œsophage : d'après Most, on en verrait quelques-uns s'échapper entre le cartilage cricoïde et le premier anneau de la trachée, ou bien entre les deux premiers anneaux pour se jeter dans les ganglions prélaryngés.

7° **Nerfs.** — Les nerfs destinés à la trachée tirent leur origine de deux sources : du *pneumogastrique* et du *grand sympathique*. Ceux qui sont fournis par le pneumogastrique proviennent en partie du plexus pulmonaire, en partie du laryngé supérieur, en partie des récurrents. Les autres, les filets sympathiques, émanent des ganglions cervicaux et des deux ou trois premiers ganglions thoraciques : soit directement, soit par l'intermédiaire des plexus pulmonaires. Ils se distribuent à la muqueuse, à la couche musculaire et aux glandes : ils sont donc, à la fois, sensitifs, moteurs et sécréteurs.

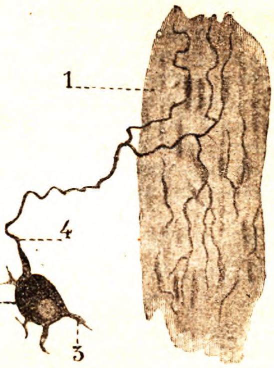


Fig. 852.
Terminaisons nerveuses dans la trachée (d'après Ploschko).

1, fibres musculaires de la trachée. — 2, cellule nerveuse sympathique. — 3, ses prolongements cylindriques, allant se ramifier et se perdre sur les faisceaux musculaires.

Leur mode de terminaison a été étudié par Benedicenti en 1892 et par Ploschko en 1897. Benedicenti décrit dans l'épaisseur de la muqueuse trachéale trois plexus superposés : un *plexus profond* et un *plexus moyen*, dont les mailles présentent des rapports intimes avec les vaisseaux et avec les glandes ; un *plexus superficiel*, dont les fibrilles terminales se perdent dans l'intervalle des éléments épithéliaux. Ploschko a confirmé l'existence de ces terminaisons interépithéliales. Il a décrit en outre, sur le trajet des fibres nerveuses destinées à la trachée, des cellules ganglionnaires, isolées ou groupées en des *ganglions minuscules* (fig. 852, 2), qui, vraisemblablement, ont la signification de cellules sympathiques. Elles reçoivent, à titre d'*afférents*, des fibres sensitives qui se résolvent autour d'elles en un plexus péricellulaire, et, d'autre part, émettent, comme *efférents*, des cylindraxes qui, comme nous le montre nettement la figure ci-dessus, viennent s'arboriser sur les faisceaux du muscle trachéal.

ARTICLE III

POUMONS

Les poumons (πνεύμων, de πνέω, je respire; angl. *Lungs* ; allem. *Lung*) sont les organes essentiels de l'appareil respiratoire. C'est, en effet, dans leur profondeur que s'accomplit, sous l'action de l'air atmosphérique que leur apportent les bronches, le phénomène de l'hématose, c'est-à-dire la transformation du sang veineux en sang artériel.

§ 1. — Considérations générales.

1° **Situation.** — Au nombre de deux, l'un droit et l'autre gauche, les poumons sont situés en entier dans la cavité thoracique, dont les parois se moulent exactement sur eux. Séparés des viscères abdominaux par la cloison diaphragmatique, ils sont séparés l'un de l'autre, sur la ligne médiane, par une série d'organes ou formations, qui, comme eux, occupent le thorax ou bien ne font que le traverser pour se rendre dans les régions voisines. Ces formations, que nous aurons à énumérer plus tard en décrivant les rapports des poumons, constituent, par leur ensemble, une région sagittale à laquelle on donne le nom de *médiastin*.

2° **Volume.** — Le poumon étant constitué par un système de petites cavités où s'engage l'air atmosphérique, son volume varie avec le degré de réplétion de ces cavités ou, ce qui revient au même, avec la quantité d'air qu'il contient : c'est ainsi que, dans le

rythme respiratoire, la masse pulmonaire s'amplifie notablement pendant l'inspiration et se réduit au contraire au moment de l'expiration.

A un état de développement moyen, c'est-à-dire à un état intermédiaire entre l'inspiration et l'expiration, le poumon nous présente les dimensions suivantes : son diamètre vertical (*longueur ou hauteur*), mesuré en arrière, où il atteint son maximum, est de 25 centimètres en moyenne ; son diamètre antéro-postérieur (*largeur*), mesuré au niveau de la base de l'organe, est de 16 centimètres ; son diamètre transverse maximum (*épaisseur*), mesuré également au voisinage de la base, est de 10 centimètres pour le poumon droit et de 7 centimètres seulement pour le poumon gauche. Ce dernier diamètre, comme le précédent du reste, diminue graduellement en allant de bas en haut. En les mesurant l'un et l'autre sur un certain nombre de coupes horizontales du thorax pratiqués sur un sujet congelé, nous avons obtenu les chiffres suivants :

Niveau de la coupe.	Diamètre antéro-postérieur.		Diamètre transversal.	
	Poumon droit.	Poumon gauche.	Poumon droit.	Poumon gauche.
1° Corps de la troisième dorsale	8cm,5	8cm,2	5 cm.	5 cm.
2° Articulation de la quatrième dorsale avec la cinquième	17 cm.	13cm,2	5cm,5	4cm,7
3° Corps de la sixième dorsale	17cm,3	15cm,5	7cm,5	4cm,3
4° Articulation de la septième dorsale avec la huitième	18cm,3	15cm,9	9cm,4	7cm,2
5° Articulation de la neuvième dorsale avec la dixième	16cm,3	12cm,2	9cm,3	7cm,1

Signalons, à propos de ces mesures, que les coupes congelées intéressent les poumons en état d'expiration.

Sur le cadavre frais, au contraire, l'ouverture de la cavité thoracique permet à l'élasticité pulmonaire de diminuer dans une certaine mesure le volume et la capacité des poumons. On obtient, dans ces conditions, les chiffres de 1 617 centimètres cubes chez l'homme et 1 290 centimètres cubes chez la femme, soit une différence de 327 centimètres cubes en faveur du premier.

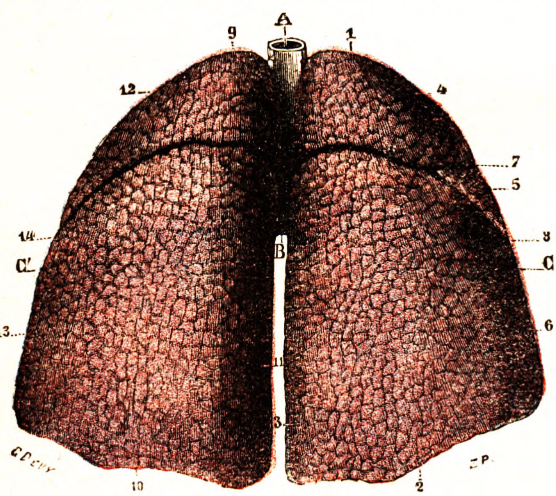


Fig. 853.

Les deux poumons en place, vue antérieure.

A, trachée-artère. — B, bronche droite. — B', bronche gauche.

C, poumon droit, avec : 1, son sommet ; 2, sa base ; 3, sa face interne ; 4, son lobe supérieur ; 5, son lobe moyen ; 6, son lobe inférieur ; 7, sa scissure interlobaire supérieure ; 8, sa scissure interlobaire inférieure.

C', poumon gauche, avec : 9, son sommet ; 10, sa base ; 11, sa face interne excavée en bas pour loger la pointe du cœur ; 12, son lobe supérieur ; 13, son lobe inférieur ; 14, sa scissure interlobaire, aboutissant en bas à une forte échancrure du bord antérieur, l'échancrure cardiaque.

Le volume des poumons n'est pas exactement le même à droite et à gauche. Le poumon droit, par suite de la saillie considérable que forme le lobe droit du foie, descend un peu moins bas que le poumon gauche. Celui-ci, par contre, fortement déprimé par le cœur, a un diamètre transverse de beaucoup inférieur à celui du poumon droit. Toute compensation faite, le volume du poumon droit l'emporte toujours sur celui du poumon gauche d'un cinquième ou d'un sixième environ (d'après Aeby, 873 centimètres cubes pour le poumon droit, 744 centimètres cubes pour le poumon gauche). Ces chiffres, toutefois, ne sont qu'une moyenne : sur 10 sujets examinés à cet égard, nous avons observé comme maximum un tiers et comme minimum un quatorzième.

Abstraction faite des influences d'ordre pathologique, le volume des poumons varie suivant les sexes et suivant les individus. — En ce qui concerne les *variations suivant les âges*, chacun sait que, chez le nouveau-né qui n'a pas encore respiré, le poumon est réduit à des dimensions qui diffèrent beaucoup de celles qu'il présentera plus tard. Il n'occupe alors qu'une toute petite portion de la cage thoracique : en avant, il ne recouvre pas le cœur, et, d'autre part, il est fortement refoulé de bas en haut par la

voussure diaphragmatique, qui remonte parfois jusqu'à la troisième côte. Lorsque la respiration s'établit et que l'air pénètre dans le thorax, le bloc pulmonaire, jusque-là compact, immobile et pour ainsi dire inerte, s'adapte rapidement à la fonction qui lui est brusquement dévolue : il s'amplifie dans tous les sens et, en quelques jours, il a acquis les dimensions relatives qui le caractérisent chez l'adulte. — Les *variations sexuelles* des poumons sont à peu près les mêmes que celles du thorax : le volume de ces organes est plus considérable chez l'homme que chez la femme. — Quant aux *variations individuelles*, elles sont considérables pour le poumon comme pour les autres viscères, mais les lois qui régissent ces variations ne nous sont pas connues. Nous savons, toutefois, que le développement de la masse pulmonaire n'est en relation ni avec la taille, ni avec l'embonpoint des sujets, mais bien plutôt avec la capacité du thorax. Une poitrine étroite, avec des poumons peu développés, se rencontre assez fréquemment avec des sujets de grande taille, mais de constitution faible. Par contre, on voit très souvent des sujets de petite taille, mais fortement constitués, présenter une poitrine large, fortement bombée en avant et abritant dans sa cavité des poumons d'un volume considérable.

3° **Poids.** — Il importe de considérer le poids des poumons à deux points de vue : 1° en lui-même, c'est le *poids absolu* ; 2° comparativement à un même volume d'eau, c'est le *poids spécifique.*

a. *Poids absolu.* — Les deux poumons, chez un fœtus à terme qui n'a pas encore respiré, pèsent en moyenne 65 grammes ; chez ce même fœtus à terme, après l'établissement régulier de la fonction respiratoire, 90 grammes. Si l'on estime à 3 500 grammes le poids total du fœtus, on constate par une règle arithmétique des plus simples que le rapport du poids des poumons au poids du corps est, en chiffres ronds, de 1/53 dans le premier cas, de 1/37 dans le second. Ces deux rapports sont, comme on le voit, notablement différents. PLOUCQUET, se basant sur ce dernier fait, avait émis l'opinion qu'il suffisait, un fœtus étant donné, de comparer le poids du corps tout entier à celui des poumons pour savoir s'il avait ou non respiré : c'est le *procédé de Ploucquet* ou *procédé de docimasie pulmonaire par la balance* (voy. les *Traités de médecine légale*).

Chez l'adulte, le poids absolu des deux poumons varie de 900 grammes à 1 300 grammes : soit une moyenne de 1 100 grammes, dont, en chiffres ronds, 600 pour le poumon droit et 500 pour le poumon gauche.

b. *Poids spécifique.* — Les poumons, grâce à l'air que renferment les alvéoles, sont d'une légèreté remarquable. Lorsqu'on les jette dans l'eau, ils surnagent, qu'ils appartiennent à un vieillard, à un adulte ou même à un fœtus, à condition toutefois que ce fœtus ait respiré. S'ils appartiennent, en effet, à un fœtus qui n'a pas encore respiré, ils tombent au fond de l'eau comme le ferait une rate ou un morceau de foie. On conçoit aisément toute l'importance qu'acquiert ce fait en médecine légale. Il est utilisé de préférence au procédé de PLOUCQUET ou concurremment avec lui, pour savoir si un enfant mort-né a respiré ou n'a pas respiré : c'est le *procédé de docimasie pulmonaire hydrostatique.*

D'après les recherches de SAPPEY, le poids spécifique des poumons chez l'enfant qui n'a pas encore respiré est de 1,042 à 1,092, soit une moyenne de 1,068. Chez le fœtus qui a respiré et chez l'adulte, il descend à 0,625 ou même à 0,356, soit un chiffre moyen de 0,490.

4° **Capacité.** — La capacité des poumons est mesurée par le volume d'air que renferment les alvéoles après une inspiration ordinaire. Cette quantité d'air comprend : 1° l'air en circulation, c'est-à-dire l'air qui pénètre dans les poumons à chaque inspiration et qui en sort à chaque expiration : c'est l'*air courant* des physiologistes ; 2° la masse d'air qui, après une expiration normale, peut encore être chassée des poumons par une expiration forcée : c'est l'*air de réserve* ; 3° l'air que l'on peut introduire dans le poumon, après une inspiration ordinaire, par une inspiration forcée : c'est l'*air complémentaire.* L'air courant, additionné de l'air de réserve et de l'air complémentaire, représente la *capacité vitale* des physiologistes. Enfin, l'air qui demeure dans les alvéoles après une expiration forcée constitue l'*air résiduel.* Si bien que la capacité anatomique du poumon est définie par l'air résiduel ajouté à la capacité vitale.

Si nous nous en rapportons aux données de la physiologie expérimentale, la colonne d'air en circulation, dans la respiration ordinaire, est égale à 500 centimètres cubes, tandis que l'air de réserve réuni à l'air résiduel est six fois plus considérable, soit 3 000 centimètres cubes. Au total, la quantité d'air qui se trouve emmagasinée dans les deux poumons après une inspiration ordinaire, autrement dit la capacité pulmonaire, est de 3 500 centimètres cubes ou 3 litres et demi.

D'après MARC SÉE, la surface des vésicules pulmonaires réunies, représentant ce qu'on pourrait appeler la *surface respiratoire*, mesurerait près de 81 mètres carrés, soit environ cinquante-quatre fois la surface du corps.

5° **Couleur.** — La couleur des poumons est notablement différente suivant qu'on la considère chez le *fœtus*, chez l'*enfant*, chez l'*adulte* et chez le *vieillard* :

α. *Chez le fœtus à terme*, qui n'a pas encore respiré, les poumons nous présentent une coloration rouge foncé, qui n'est pas sans analogie avec celle du foie.

β. *Chez le nouveau-né*, en même temps que s'établit la fonction respiratoire, la teinte rouge brun est remplacée peu à peu par une teinte plus claire, qui est d'abord rouge vif, puis nettement rosée, qui se maintient, sans changement notable, pendant les premières années de la vie.

γ. *Chez l'adulte*, en dehors de tout état pathologique, les poumons sont d'un blanc grisâtre. La teinte rouge plus ou moins foncé qu'on rencontre encore à cet âge au niveau du bord postérieur de l'organe est due à une stase sanguine, qui se produit dans cette région comme conséquence du décubitus dorsal dans lequel on a l'habitude de placer les sujets après la mort.

δ. *Vers l'âge de trente à trente-cinq ans*, on voit apparaître à la surface extérieure des poumons une multitude de petits points bruns ou noirâtres. Peu à peu, ces points se multiplient et s'unissent les uns aux autres pour former des lignes. Les lignes à leur tour, en s'allongeant et en se réunissant avec les lignes voisines, délimitent les figures polygonales dont le contour répond exactement à celui des lobules pulmonaires (fig. 854). Ces dépôts de matière noirâtre augmentent avec le progrès de l'âge et, chez le vieillard, les poumons présentent une coloration d'un gris ardoisé ou même d'un bleu noirâtre. — Du reste, cette matière noire, dont la présence caractérise les poumons de l'adulte et du vieillard (*charbon pulmonaire*), n'existe pas seulement à la périphérie de l'organe. On la rencontre encore dans son intérieur, dans les cloisons conjonctives interlobulaires, autour des vaisseaux lymphatiques, dans les ganglions du hile, dans les parois des lobules et jusque dans les cellules épithéliales des alvéoles. — Examinée au microscope, elle nous apparaît sous la forme d'un amas de petites particules irrégulièrement arrondies et de dimensions très inégales. Ce sont des poussières et plus particulièrement des particules de charbon qui, entraînées par l'air inspiré, pénètrent dans les lobules pulmonaires et y sont absorbées par les lymphatiques, lesquels lymphatiques vont les déposer ensuite sur tous les points de la trame pulmonaire, mais plus particulièrement sur le pourtour des lobules périphériques et dans les ganglions dont ils sont tributaires. C'est grâce à ces dépôts que les ganglions broncho-pulmonaires présentent à la coupe, chez les sujets âgés, une coloration noire caractéristique.

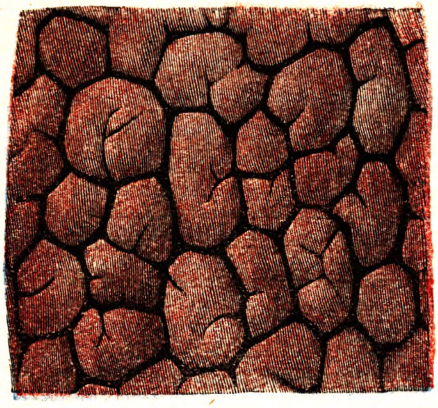


Fig. 854.

Une portion de la face externe du poumon pour montrer les contours des lobules périphériques.

ε. Le poumon pathologique présente une coloration variable ; la modification peut être localisée à la surface d'une tumeur, simple dépoli de la séreuse ou aspect blanc nacré d'un nodule crétacé superficiel. Elle peut porter sur l'ensemble d'un lobe ou même du poumon tout entier, sous l'influence de la congestion ou de l'atélectasie. Le poumon congestif est rouge, turgescent, œdémateux. Le poumon atélectasié, au contraire, apparait violacé, parfois bleu-ardoise et surtout ramassé sur lui-même, privé de toute expansion. Il est essentiel de savoir reconnaître, à partir de l'aspect de la surface du poumon, la nature des processus pathologiques dont il est atteint. Ces modifications de coloration peuvent y contribuer utilement.

6° **Propriétés physiques.** — Le poumon a une consistance molle, rappelant assez bien celle d'une éponge. Il cède à la moindre pression. Mais, quand la pression a cessé, il ne reprend qu'incomplètement ses dimensions premières : car l'air qui a été chassé des lobules comprimés, soit dans les lobules voisins, soit à l'extérieur, n'y revient qu'en partie ou pas du tout.

Lorsqu'on presse fortement entre les doigts une portion de la masse pulmonaire, on perçoit un bruit tout particulier, indéfinissable, appelé *crépitation*. On l'a comparé au bruit que produit la décrépitation du sel ou le froissement du papier. Le bruit de crépitation paraît être le résultat de la rupture d'un certain nombre de vésicules pulmonaires sous l'influence de la pression qui la détermine. Si l'on vient, en effet, à examiner attentivement la partie du poumon qui a ainsi crépité, on observe sous le feuillet viscéral de la plèvre de nombreuses bulles d'air, qui n'ont pu y arriver que grâce à la rupture des vésicules dans lesquelles elles étaient emprisonnées.

Malgré sa faible consistance, le tissu pulmonaire jouit d'une grande cohésion : il se laisse difficilement déchirer quand il est sain et résiste merveilleusement aux pressions élevées de l'air qui remplit ses alvéoles, que ces pressions élevées soient expérimentales (*insufflation*) ou physiologiques (*toux, effort*).

Enfin, le tissu pulmonaire est très élastique. Pour mettre en évidence cette dernière propriété,

il suffit d'enlever un poumon et d'injecter alors une certaine quantité d'air dans le conduit aérifère à l'aide d'un tube muni d'un robinet. L'insufflation une fois faite, on ferme le robinet et le poumon conserve le volume exagéré qui résulte de la réplétion forcée de ses alvéoles. Mais, si l'on vient à ouvrir le robinet, on voit l'organe, en vertu de l'élasticité qui lui est propre, revenir peu à peu sur lui-même en chassant l'air qu'il possède en excès. C'est encore grâce à son élasticité que le poumon s'affaisse toutes les fois que l'on vient à ouvrir la plèvre, soit sur le vivant, soit sur le cadavre. Il est facile de s'expliquer ce fait : dans les conditions ordinaires, les parois thoraciques étant intactes, la pression atmosphérique s'exerce exclusivement sur la surface interne des vésicules ; or cette pression, faisant équilibre à l'élasticité pulmonaire, empêche cette dernière d'agir. Mais, lorsque la plèvre est ouverte sur un point quelconque et que l'air atmosphérique arrive librement par cette ouverture sur la surface extérieure du poumon, les conditions sont toutes différentes. La pression atmosphérique, dans ce cas, s'exerce à la fois à l'intérieur et à la périphérie : or, comme la pression extérieure est exactement égale à la pression intérieure, la première annihile la seconde et l'élasticité pulmonaire, redevenue libre maintenant, entre en jeu : de là l'affaissement du poumon, l'agrandissement graduel de la cavité pleurale et l'entrée de l'air dans cette cavité.

§ 2. — Conformation extérieure.

A. — Le poumon.

Les poumons ont la forme non pas d'un cône, comme l'écrivent la plupart des auteurs, mais d'un demi-cône, convexe en dehors, dont la base reposerait sur le diaphragme et dont le sommet serait en haut, du côté du cou. Chacun d'eux nous présente à étudier : deux *faces*, l'une *externe*, l'autre *interne* ; 2° deux *bords*, l'un *antérieur*, l'autre *postérieur* ; 3° un *sommet* ; 4° une *base*. Nous décrirons successivement ces différentes régions.

1° **Face externe.** — La face externe du poumon est de beaucoup la plus étendue. En réalité, ce qu'il est convenu d'appeler ainsi comprend toute la surface convexe de

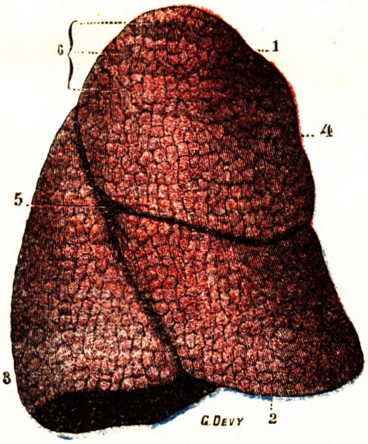


Fig. 855.

Face externe du poumon droit.

1, lobe supérieur. — 2, lobe moyen. — 3, lobe inférieur. — 4, bord antérieur. — 5, scissures interlobaires (sc. oblique et sc. horizontale). — 6, empreintes costales.

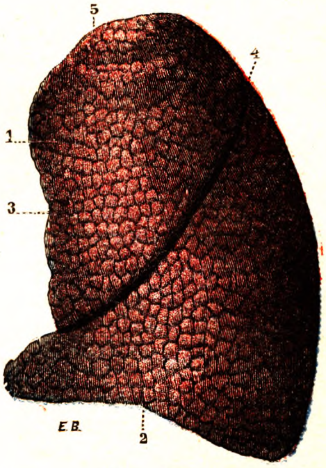


Fig. 856.

Face externe du poumon gauche.

1, lobe supérieur. — 2, lobe inférieur. — 3, bord antérieur. — 4, scissure interlobaire (scissure oblique, non bifurquée). — 5, empreintes costales.

l'organe, et, par conséquent, aussi bien ses parties antérieures et postérieures que la région externe proprement dite. Elle s'oppose en cela à la face interne. Tandis que celle-ci s'appuie sur le médiastin, la face externe est au contact de la paroi thoracique qui l'entoure sur trois côtés. C'est elle que l'on voit à l'ouverture du thorax, c'est elle qui

s'offre au champ du thoracoscope, et l'on peut ainsi en avoir, chez le vivant, une vision directe. Il est classique de décrire, à sa partie supérieure, des gouttières transversales, plus ou moins accusées suivant les sujets, *empreintes costales*, qui résulteraient d'une compression par les premières côtes : en réalité, ces empreintes n'existent pas sur le poumon vivant. Elles sont dues au durcissement imposé par le formol et ne constituent que des artéfacts.

La face externe du poumon nous présente une scissure profonde qui se dirige obliquement de haut en bas et d'arrière en avant et qui, pour cette raison, est appelée *scissure oblique*. Commençant en haut et en arrière à 6 ou 7 centimètres au-dessous du sommet du poumon, elle se termine en bas et en avant à la partie inférieure et antérieure de l'organe, immédiatement au-dessus de sa base. Plus rarement, elle empiète un peu sur cette dernière. Cette scissure oblique est simple sur le poumon gauche. Sur le poumon droit, au contraire, elle est bifurquée, ou plutôt elle abandonne, un peu au-dessous de son origine, un prolongement qui se dirige vers le bord antérieur du poumon, en suivant une direction horizontale ou voisine de l'horizontale. Pour distinguer cette nouvelle scissure de la scissure oblique dont elle émane, on lui donne, en raison de sa direction, le nom de *scissure horizontale*.

Les scissures précitées s'étendent en profondeur jusqu'au voisinage du hile. On les retrouve sur la face interne et elles divisent ainsi chaque poumon en segments plus petits appelés *lobes* ; elles-mêmes, pour cette raison, prennent le nom de *scissures interlobaires*. Leur profondeur et leur disposition sont d'ailleurs sujettes à de nombreuses variations (voy. p. 961), qui retentissent sur la disposition des lobes pulmonaires. Cependant, dans l'immense majorité des cas, il existe deux lobes à gauche, puisqu'il n'y a qu'une seule scissure, un lobe *supérieur* et un lobe *inférieur*, tandis que le poumon droit se décompose en trois lobes, *supérieur*, *inférieur* et *moyen*. A gauche, les deux lobes sont de volume sensiblement égal. A droite, le lobe inférieur est nettement le plus volumineux. Puis viennent le lobe supérieur, enfin le lobe moyen, comme si celui-ci n'était qu'une partie isolée du lobe supérieur.

2° **Face interne.** — La face interne s'oppose à la face externe. Concave, elle s'appuie sur le médiastin, région d'où viennent et où se rendent les éléments du pédicule pulmonaire. C'est donc à la face interne que nous trouvons le *hile* du poumon. En avant et en arrière de lui, le poumon s'épanouit en deux surfaces, l'une *pré-*, l'autre *rétro-hilaire*.

a. *Hile*. — Le hile est relativement étroit, si on le compare au développement considérable de la masse pulmonaire ; il mesure en moyenne 5 centimètres de hauteur sur 4 centimètres de largeur. Il est situé non pas au centre de la face interne, mais à la réunion de son quart postérieur avec ses trois quarts antérieurs, à peu près à égale distance du sommet et de la base. Il livre passage aux éléments du *pédicule pulmonaire* (voy. p. 970). Ceux-ci, avant toute dissection, comblent toute l'étendue et la profondeur du hile. Celui-ci n'est plus représenté que par le liséré de tissu pulmonaire qui cerne le pédicule à son entrée dans le poumon, alors que la dissection nous révèle qu'il s'agit d'un véritable cratère de 1^{cm},5 de profondeur (SCHWARTZ), dont la configuration varie quelque peu à droite et à gauche (LUSCHKA). A droite, il est rectangulaire, plus large et moins haut qu'à gauche ; les trois lobes, mais surtout le supérieur et le moyen, le constituent. A gauche, le hile a la forme d'une raquette à convexité dirigée en haut et à partie inférieure effilée, ou d'une « pipe à manche court » (BRAINE). Les deux tiers supérieurs sont constitués par le lobe supérieur, le tiers inférieur par le lobe inférieur.

Le hile se projette en arrière entre un plan horizontal passant par le bord supérieur de la quatrième côte et un autre passant en bas par le bord supérieur de la sixième.

b. *Portion rétro-hilaire.* — Sa morphologie dépend avant tout des organes du médiastin postérieur sur lesquels elle s'appuie (voy. *Rapports*). C'est leur empreinte que fixe le formol sur le cadavre injecté : on n'en trouve pas trace sur le poumon frais. La partie

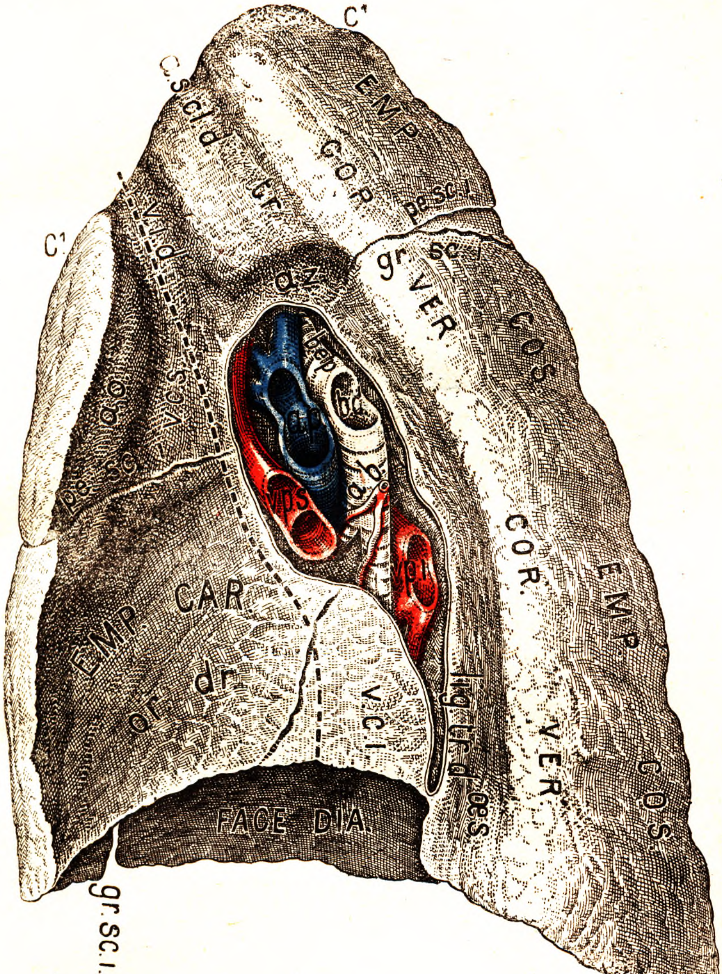


Fig. 857.

Face médiastine du poumon droit (d'après Braine).

(En pointillé, trajet du nerf phrénique droit satellite fidèle du système cave.)

Le *hile*, de contour irrégulier, légèrement agrandi par la dissection, montre le mode de croisement des éléments du pédicule.

B. d., bronche droite. — B. ep., bronche épartérielle. — A. p., artère pulmonaire. — V. p. s., veine pulmonaire antérieure et supérieure. — V. p. i., veine pulmonaire postérieure et inférieure occupant la queue du hile. — Le ligament triangulaire droit oblique en bas et en arrière est repoussé en arrière par la crosse de la veine cave inférieure (V. c. i.), qui, s'en coiffant, bombe vers le médiastin postérieur, en avant de l'œsophage, et se creuse dans le poumon une niche profonde. Autour du hile, empreinte des organes médiastinaux : le cadre du hile est formé par la crosse de l'azygos (Az), la veine cave supérieure (V. c. s.), le phrénique, la veine cave inférieure, l'oreillette droite (O. dr.), l'œsophage, les corps vertébraux (Cor. ver.). — A. b., artère bronchique droite. — V. i. d., tronc veineux brachio-céphalique droit.

Tr. trachée. — C., première côte extrêmement oblique étranglant le sommet du poumon en bonnet phrygien.

Remarquer la situation des scissures par rapport au hile.

toute supérieure et postérieure de la scissure oblique apparaît en haut et en arrière de cette portion. Mais, très souvent, elle s'arrête au bord postérieur du poumon, et les deux lobes supérieur et inférieur paraissent réunis en un seul, en arrière du hile.

c. *Portion pré-hilaire.* — La disposition des organes du médiastin antérieur lui impose les mêmes servitudes. Le poumon gauche, en particulier, est refoulé par le cœur qui marque son empreinte, même sur le poumon frais, sous forme d'une large dépression à

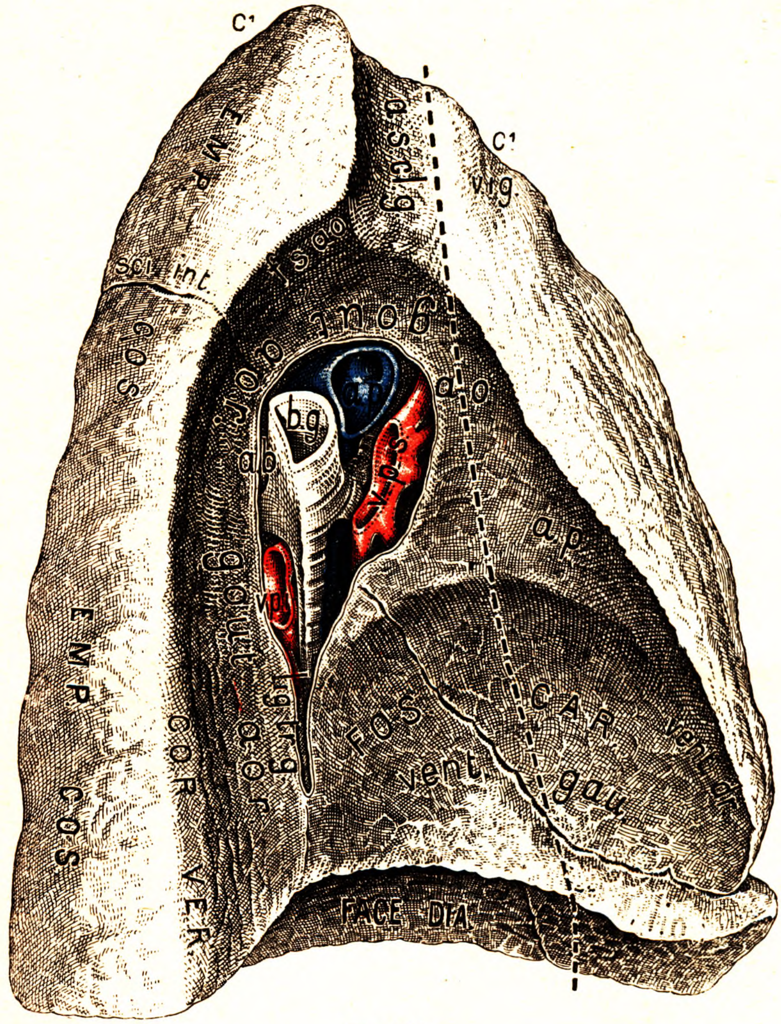


Fig. 858.

Face médiastine du poumon gauche (d'après Braine).

(En pointillé, trajet du nerf phrénique gauche.)

B. g., bronche gauche. — a. p., artère pulmonaire. — v. p. s., veine pulmonaire supérieure. — v. p. i., veine pulmonaire inférieure. — Autour du hile, empreinte des organes médiastinaux. — Le cadre du hile est formé par la gouttière aortique, l'artère pulmonaire avant sa bifurcation (a. p.), l'oreillette et l'auricule gauche.

A. s. cl. g., artère sous-clavière gauche. — f. s. ao., fossette pleurale sus-aortique. — v. i. g., tronc veineux brachio-céphalique gauche. Remarquer la fossette cardiaque ou lit du cœur, la situation de la scissure interlobaire par rapport au hile.

cheval sur les lobes supérieur et inférieur. La scissure oblique et, à droite, la scissure horizontale approchent le hile de beaucoup plus près qu'au niveau de la surface rétro-hilaire. Si bien qu'il est possible de distinguer, sur cette portion, les différents lobes.

3° **Bord postérieur.** — Le bord postérieur du poumon, très épais, arrondi, mousse, remplit la gouttière costo-vertébrale correspondante. Il est facile de la contourner pour

explorer la face interne et découvrir la face postérieure du pédicule pulmonaire. Sa partie supérieure est marquée par le départ de la scissure oblique, qui prend à ce niveau une direction horizontale avant de plonger en bas et en avant.

4° **Bord antérieur.** — Le bord antérieur diffère du précédent en ce qu'il est fort mince, presque tranchant, plus ou moins sinueux, offrant une prise efficace aux manipulations chirurgicales. Il en diffère aussi par sa longueur, qui est beaucoup moindre : il s'arrête, en effet, au niveau de la cinquième ou de la sixième côte, au lieu de descendre jusqu'à la onzième, arrêté par l'insertion antérieure du diaphragme. A droite, il est presque vertical. A gauche, il se porte obliquement de haut en bas et de dedans en dehors, refoulé par le cœur qui crée à son contact l'*échancrure cardiaque* du poumon gauche. Quand cette échancrure est très profonde, le lobe supérieur paraît détacher une languette au-devant de la pointe du cœur : la *lingula*, que certains considèrent comme un lobe autonome (voy. paragraphe suivant).

5° **Sommet.** — Le sommet du cône pulmonaire est arrondi. Il répond à l'orifice supérieur du thorax, qu'il déborde en haut de 25 millimètres, quelquefois plus. D'après les recherches de Braun et Stahel (1886), le sommet du poumon droit dépasse celui du poumon gauche d'un demi-centimètre à un centimètre, en moyenne. Tel est le sommet géométrique du poumon. Mais les cliniciens accordent à ce terme un sens plus large en lui rattachant tout ce qui, du lobe supérieur, se trouve situé au-dessus du plan de la deuxième côte.

6° **Base.** — La base du poumon, concave et fort large, répond aux parties latérales du dôme diaphragmatique, sur lequel elle se moule exactement. Par conséquent, le plan suivant lequel elle se développe est oblique de haut en bas, d'avant en arrière et de dedans en dehors. En d'autres termes, elle regarde en bas, en avant et en dedans. A gauche, la base du poumon est tout entière constituée par le lobe inférieur. A droite, le lobe moyen prend part à la constitution de la partie antérieure et interne de la base qui est coupée en deux par la scissure oblique.

B. — Les lobes pulmonaires.

Rien n'est plus variable que la segmentation périphérique des poumons. La division du poumon droit en trois lobes et du poumon gauche en deux lobes, pour classique qu'elle soit, ne représente qu'un type moyen, sans doute fréquent, mais loin de se retrouver dans tous les cas. En effet, les scissures interlobaires sont sujettes à de nombreuses variations, tant dans la disposition des scissures normales que dans l'existence de scissures surnuméraires. Nous étudierons donc :

1° Les variations résultant de la réduction de l'importance et du nombre des scissures habituellement existantes, entraînant la réduction du nombre des lobes pulmonaires ;

2° Les variations dues à l'apparition de scissures supplémentaires déterminant la formation de lobes pulmonaires accessoires.

3° Les rapports des lobes pulmonaires entre eux.

1° **Réduction des scissures normales.** — Cette réduction porte essentiellement sur la scissure horizontale du poumon droit. Mais la scissure oblique n'est pas toujours complète et nous devons en envisager les variations.

a. *Scissure oblique.* — Par *scissure complète* il faut entendre un sillon étendu du bord postéro-supérieur du hile pulmonaire à sa berge antéro-inférieure. Il crée une interrup-

tion complète du parenchyme pulmonaire et seul un mince feuillet de plèvre viscérale réunit les lobes entre eux, union complétée par l'origine commune de leurs bronches et de leurs vaisseaux. Cette disposition, très favorable à l'individualisation chirurgicale des lobes, se rencontre avec une fréquence que Devos (Lille, 1938) a précisée :

A droite : scissure complète, 56 p. 100 ; scissure incomplète, l'accolement ne dépassant pas 2 à 3 centimètres, 24 p. 100 ; scissure incomplète, avec accolement ne dépassant pas 3 centimètres, 20 p. 100.

A gauche : scissure complète, 74 p. 100 ; accolement restreint, 15 p. 100 ; accolement étendu, 11 p. 100.

Le siège le plus fréquent de ces accolements est la partie postéro-supérieure de la

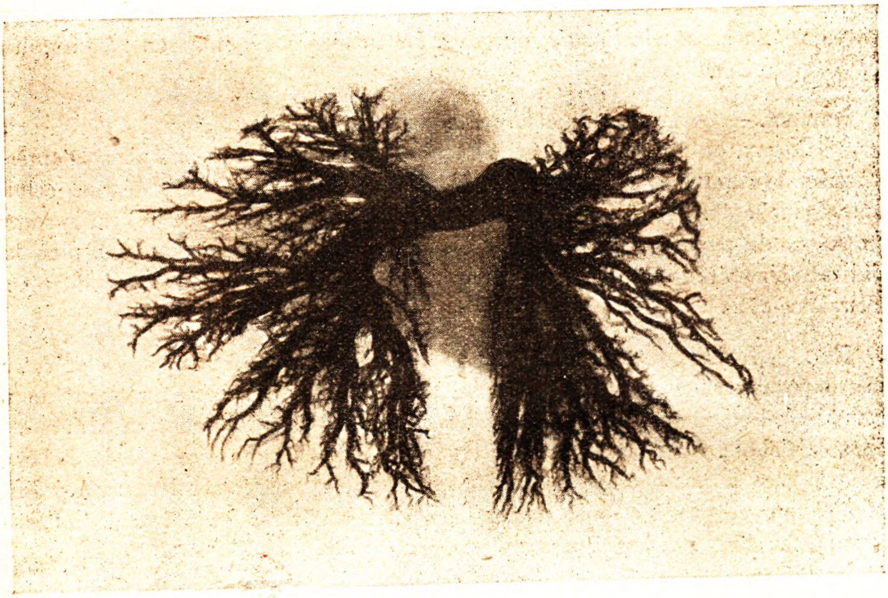


Fig. 859.

Radiographie d'un poumon de nouveau-né dont les artères ont été injectées au minium (Prat).

Cette figure montre : 1° qu'il existe entre les différentes zones pulmonaires des plans pratiquement avasculaires que les vaisseaux s'arrêtent à une certaine distance de la périphérie zonale.

grande scissure dans la portion juxta-hilaire postérieure. La scissure n'apparaît alors qu'à 3 ou 4 centimètres du bord postérieur du poumon. Cet accolement est presque toujours fibreux, comme s'il résultait de la coalescence des deux feuillets pleuraux en présence. Dans ce cas, on retrouve sans peine un *plan de clivage* entre les lobes en apparence fusionnés. Lorsqu'il existe un pont de tissu pulmonaire entre les lobes, ce qui est infiniment plus rare, celui-ci est en général pratiquement *avasculaire*, comme en témoignent les injections que nous avons pratiquées (M. Latarjet).

b. *Scissure horizontale*. — Elle peut être totalement absente. Dans ce cas, le poumon droit devient identique au poumon gauche, avec deux lobes seulement. Plus fréquemment, la scissure horizontale ne disparaît que sur une partie de son étendue : soit dans sa partie antérieure, soit dans sa partie postérieure, soit, plus rarement, dans sa partie moyenne. Devos nous fournit les chiffres suivants :

Scissure complète, 17 p. 100 ; accolements restreints, 34 p. 100 ; accolements étendus, 49 p. 100.

En somme, le lobe moyen droit n'est bien individualisé que dans la moitié des cas. On retrouve en général, en examinant la grande scissure, l'amorce de la scissure horizontale : mais elle se heurte rapidement à une fusion intime entre les lobes supérieur et moyen, sans qu'il soit possible de trouver entre eux de plan de clivage.

2° **Scissures surnuméraires et lobes accessoires.** — Leur nombre et leur disposition paraissent déconcertants au premier abord. La simple étude morphologique n'en fournit pas l'explication. Tout s'éclaire lorsqu'on envisage le poumon comme un ensemble de territoires distincts, délimités non pas par des limites extérieures plus ou moins précises,

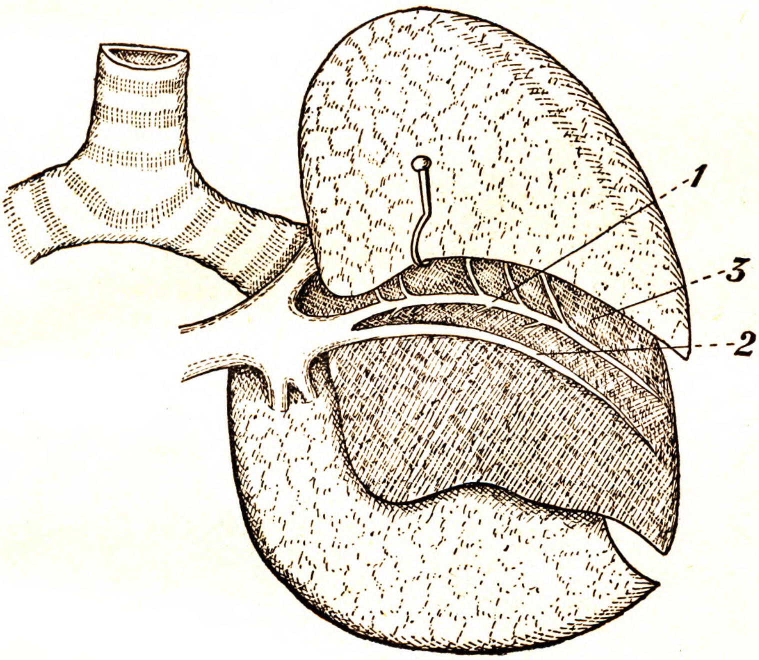


Fig. 860.

Vue de la face cardiaque d'un poumon gauche dont la lingula a été injecter au suif, puis séparéè du lobe supérieur (d'après PRAT).

Cette figure montre : 1° la disposition des veines : avec la veine interzonale (1) recevant des branches du lobe supérieur et de la lingula et la veine repère à la limite de la lingula (2) ; 2° les irrégularités du parenchyme (3), qui rendent impossible la reconstitution par la dissection du plan interzonal.

mais par la bronche dont ils tirent leur principale raison d'être. Les scissures nous apparaissent dès lors comme des accidents dont la fantaisie ne saurait surprendre. A la conception du lobe se substitue celle de la *zone pulmonaire* (DEVOS), chaque lobe pouvant être subdivisé en un certain nombre de ces zones, possédant chacune une autonomie bronchique et vasculaire incontestable. On reconnaît ainsi au lobe supérieur trois zones : *dorsale supérieure, apicale* et *ventrale supérieure,* auxquelles il faut ajouter la *lingula* du lobe supérieur gauche, sur laquelle nous aurons à revenir; au lobe inférieur, quatre zones : *dorsale inférieure, ventrale inférieure, infra-cardiaque* et *dorsale moyenne.* Cette dernière correspond au sommet du lobe inférieur. Elle a fait l'objet d'un certain nombre de travaux. On la nomme parfois *sommet de Fowler* ou *lobe de Nelson.*

Chacune de ces zones acquiert une évidente identité quand, à son niveau, s'amorce une

véritable scissure surnuméraire. Les figures ci-contre, dues à Lucien (Nancy), en montrent l'extrême variété. Deux, parmi ces scissures supplémentaires, paraissent rela-

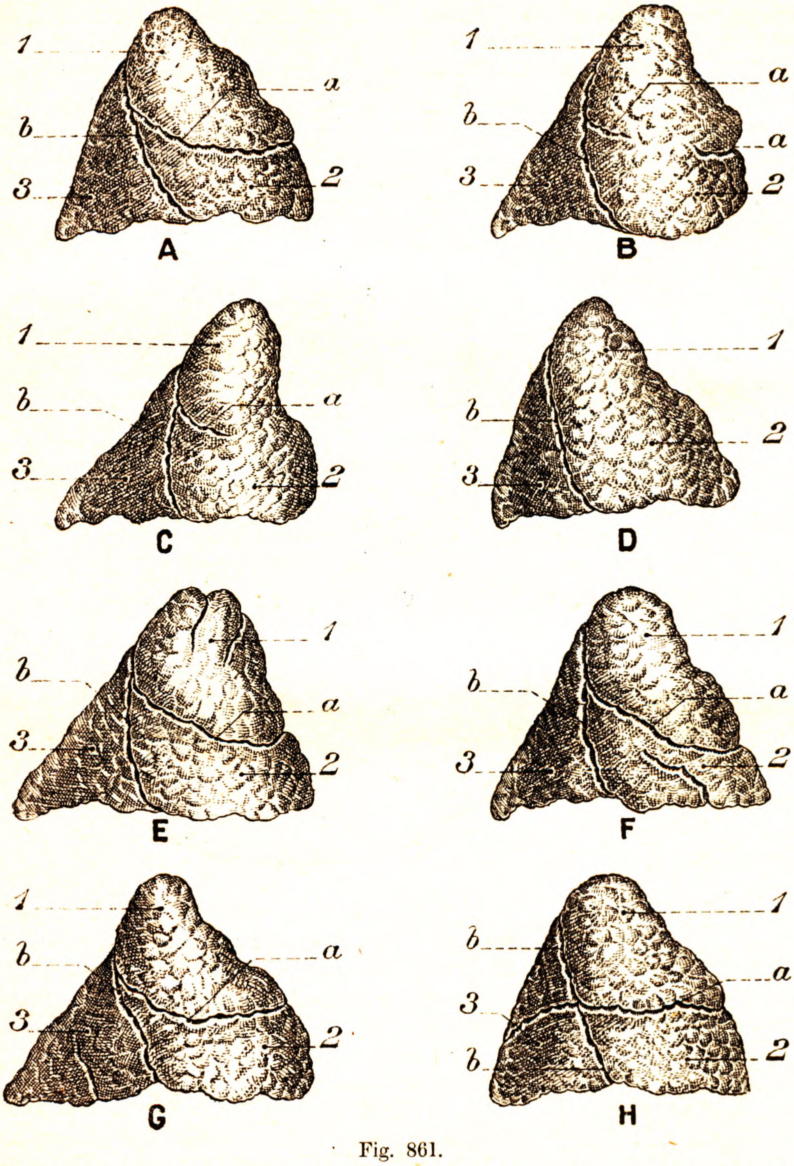


Fig. 861.

Variations dans la segmentation périphérique du poumon droit (d'après Lucien).

1, lobe supérieur. — 2, lobe moyen. — 3, lobe inférieur.
a, scissure horizontale. — *b*, scissure oblique.
A, poumon normal. — B, scissure horizontale incomplète. — C, autre type de scissure horizontale incomplète. — D, absence de la scissure horizontale. — E, subdivision du lobe supérieur. — F, subdivision du lobe moyen. — G, subdivision du lobe inférieur. — H, subdivision du lobe plus complète du lobe inférieur.

tivement plus fréquentes : la *scissure horizontale gauche*, qui isole nettement un lobe moyen gauche (2 p. 100 des cas) ; le *sillon de Devé*, qui limite et sépare incomplètement du lobe inférieur le lobe de Nelson.

Pour certains auteurs, Roberts en particulier, chacune des zones est simplement

accolée à ses voisines et la dissection soigneuse réussit à suivre une véritable cloison conjonctive interzonale. En réalité, les études effectuées par M. LATARJET et MAGNIN (Thèse de PRAT, Lyon, 1942) montrent qu'en aucun cas on ne trouve de cloison conjonctive complète, même s'il existe une amorce de scissure surnuméraire. Au bout de 2 centimètres, au maximum, les lobules pulmonaires s'emboîtent les uns dans les autres à la manière des pièces d'un puzzle, et, malgré les artifices tels qu'une injection de suif dans l'une des zones, il devient impossible de poursuivre sans pénétrer dans l'une ou l'autre

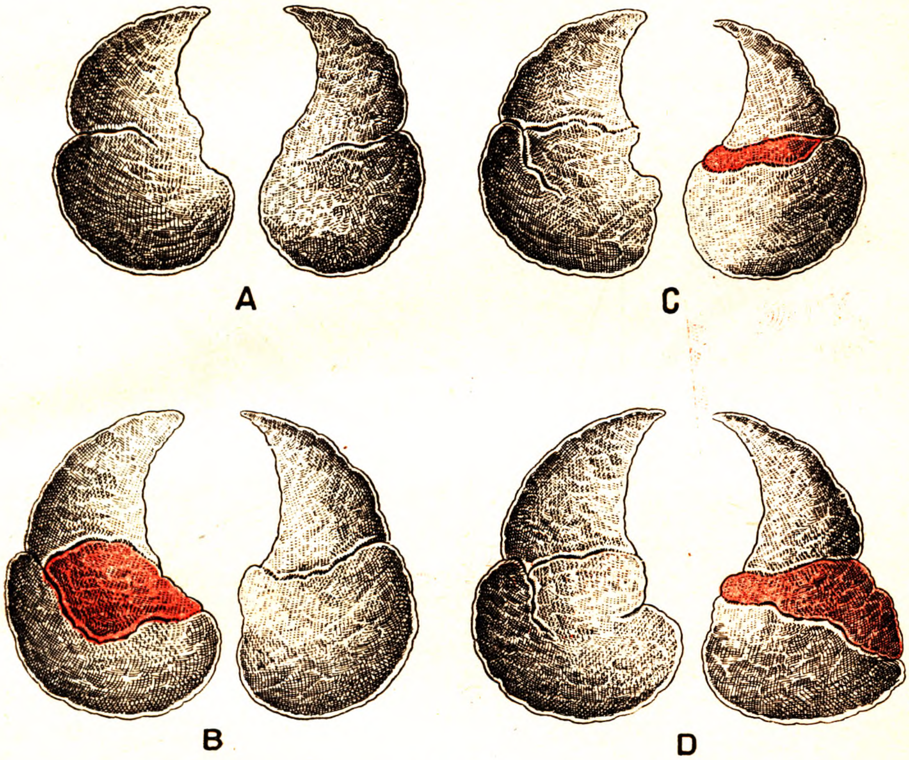


Fig. 862.

Variations des scissures à la face inférieure des poumons (d'après LUCIEN).

A, scissures obliques incomplètes. — B, lobe infra-cardiaque droit. — C, lobe infra-cardiaque gauche. — D, lobe infra-cardiaque gauche avec un lobe deuxième ventral.

zone. Il existe simplement un plan que ne traversent ni vaisseaux ni bronchioles importantes.

Au niveau de la lingula du lobe supérieur gauche, l'individualité de la zone est particulièrement nette. Le niveau du plan qui la limite est fixé par une veine qui chemine en avant et que nous avons toujours retrouvée (fig. 860).

Cette notion des zones pulmonaires, parfois transformées en lobes surnuméraires par des scissures plus ou moins profondes, a reçu la confirmation de la pathologie et même de la chirurgie, qui a pu s'attaquer efficacement à des lésions en épousant la stricte localisation (CHURCHILL).

3° **Rapports des lobes entre eux.** — A l'heure où la localisation des processus pathologiques n'est plus satisfaite par les termes vagues de : sommet, base ou région hilaire,

mais tend de plus en plus à être fixée par rapport aux lobes, il est essentiel de préciser comment ceux-ci se disposent dans l'espace, les uns par rapport aux autres. L'extrême obliquité de la grande scissure crée un plan de division plus près de la verticale que de l'horizontale. Le lobe supérieur se place donc au-dessus, mais aussi en avant des lobes moyen et inférieur. L'exploration du thorax, par les procédés cliniques habituels comme par la radiologie, doit en tenir compte, et ces rapports méritent d'être précisés dans les trois faces de la cage thoracique : antérieure, latérale et postérieure :

— *En avant* : le poumon offre à la paroi antérieure la face antérieure du lobe supérieur et, à droite, du lobe moyen. Le lobe inférieur n'y prend aucune part.

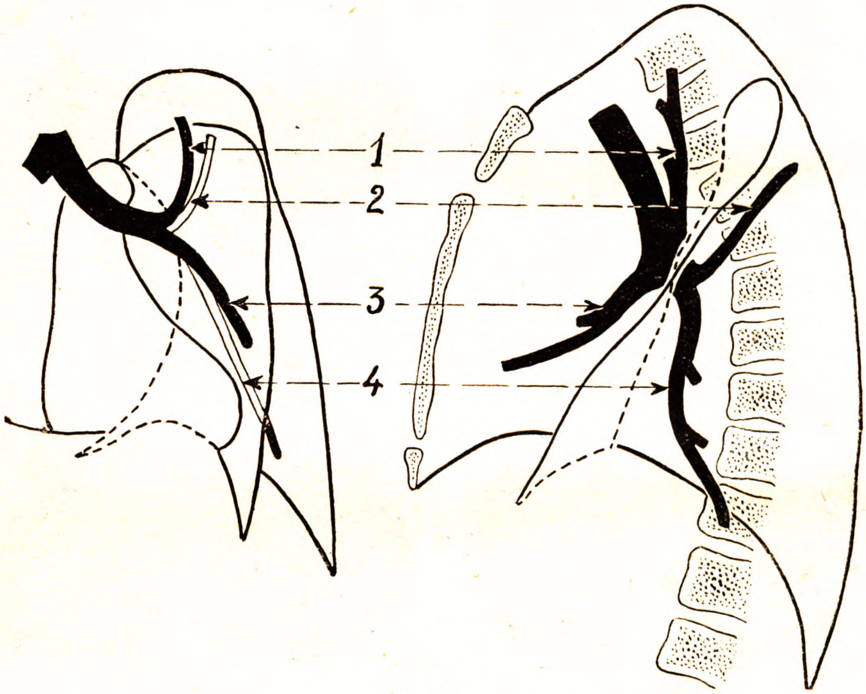


Fig. 863.

Disposition schématique des bronches et de la scissure interlobaire, à gauche, de face et de profil (d'après Bianco et Capurro).

Lobe supérieur : 1, bronche dorsale supérieure ; 3, bronche ventrale supérieure.
Lobe inférieur : 2, bronche dorsale inférieure ; 4, bronche ventrale inférieure.

— *Latéralement* : à la base, couchés sur la convexité diaphragmatique qui descend beaucoup plus bas en arrière qu'en avant, reposent le lobe inférieur en arrière et le lobe moyen en avant. Plus haut, dans la région axillaire, le lobe supérieur prend la place du lobe moyen et refoule de plus en plus le lobe inférieur en arrière ;

— *En arrière* : le champ pulmonaire correspond presque entièrement au lobe inférieur, qui remonte presque au voisinage de l'extrême sommet.

Il y a donc tout intérêt à connaître l'orientation des plans scissuraux et à les mettre en évidence par des radiographies de profil qui, seules, peuvent dissocier les lobes de leur superposition antéro-postérieure (fig. 863 et 864).

§ 3. — Rapports du poumon.

La morphologie du poumon nous impose une division en :
1° Rapports pariétaux ;
2° — médiastinaux ;
3° — du sommet ;
4° — de la base.

1° **Rapports pariétaux.** — Le poumon est séparé de la paroi thoracique par les deux feuillets, viscéral et pariétal, de la plèvre. Entre ces deux feuillets, intimement accolés

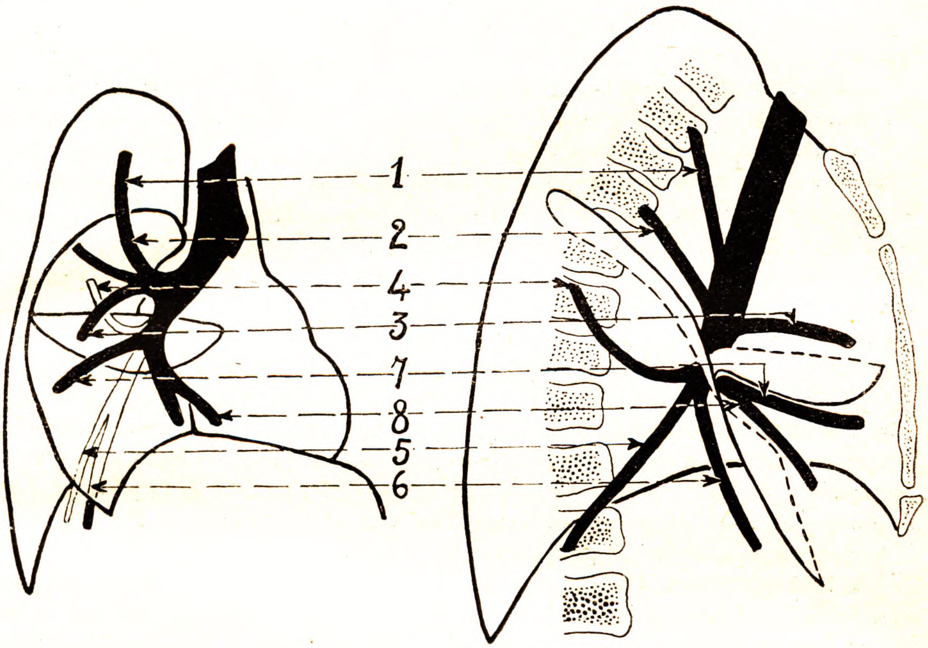


Fig. 864.
Disposition schématique des bronches et des scissures interlobaires, à droite, de face et de profil (d'après Bianco et Capurro).

Lobe supérieur : 1, bronche apicale ; 2, bronche dorsale supérieure ; 3, bronche ventrale supérieure.
Lobe inférieur : 4, bronche dorsale moyenne ; 5, bronche dorsale inférieure ; 6, bronche ventrale inférieure.
Lobe moyen : 7, bronche ventrale moyenne ; 8, bronche infra-cardiaque.

à l'état normal, règne une dépression de 6 à 10 millimètres de mercure dont la disparition permet la mise en évidence de la cavité pleurale virtuelle à l'état normal. Il n'y a donc de rapports pariétaux du poumon que par l'intermédiaire de la plèvre et de la cavité pleurale, lorsqu'elle a été artificiellement provoquée. Au delà de la plèvre pariétale s'étale une mince couche de tissu cellulaire, le *tissu cellulaire sous-pleural*, qui crée un plan de clivage extrapleural. Plus superficiellement encore, un plan fibreux, plus ou moins bien individualisé suivant les régions, sépare la plèvre du plan des côtes et des espaces intercostaux : le *fascia endothoracique*. Ce fascia, comme nous l'avons démontré (Latarjet et Francillon), adhère intimement au périoste profond et à l'aponévrose profonde avec lesquels il se confond, en pratique.

Le plan de la paroi proprement dite est constitué par les côtes et les espaces intercostaux. Leur extrême obliquité antéro-postérieure doit être retenue. Elle ne se superpose pas à celle de la grande scissure, si bien que les différents lobes du poumon contractent, vis-à-vis des espaces intercostaux, des rapports variables suivant la région envisagée : postérieure, latérale ou antérieure. Nous préciserons ces rapports au chapitre de la *Topographie thoraco-pulmonaire.* Signalons simplement que :

— La *paroi antérieure* du thorax entre en contact avec les lobes supérieur et moyen à droite ; avec le lobe supérieur à gauche. Le lobe inférieur reste à distance de cette paroi ;

— La *paroi latérale*, considérée au niveau de la ligne axillaire moyenne, recouvre, de haut en bas et d'avant en arrière, le lobe supérieur, puis le lobe moyen (à droite), puis le lobe inférieur ;

— La *paroi postérieure* cache une très petite partie du lobe supérieur et répond, dans presque toute son étendue, au lobe inférieur.

Ces notions sont d'application pratique journalière, tant au point de vue des résultats fournis par l'exploration clinique du poumon (percussion, auscultation) que du point de vue de l'abord chirurgical.

En arrière, et en dehors, la paroi costale est recouverte par l'omoplate qui gêne l'exploration et l'accès d'une large surface pulmonaire, dépendant des lobes supérieur et inférieur. Partout ailleurs, la paroi costale est séparée des téguments par une succession de plans musculaires. En avant, les fibres transversales du grand pectoral offrent une barrière facile à franchir. En arrière, au contraire, l'orientation différente des couches musculaires du trapèze, du rhomboïde et du grand dorsal, crée un obstacle dont la simple dissociation ne réussit pas à traverser aisément l'épaisseur.

2° **Rapports médiastinaux.** — Les rapports médiastinaux sont centrés sur le hile, qui occupe le centre de la face médiastinale du poumon. Surface où se termine le pédicule pulmonaire, elle voit se réfléchir à son contact les deux feuillets de la plèvre. Ceux-ci se prolongent vers le bas sous la forme d'un voile transversal, tendu verticalement du pédicule pulmonaire au diaphragme, et, transversalement, du médiastin au poumon : c'est le *ligament triangulaire,* qui sépare nettement la portion pré-hilaire de la portion rétro-hilaire du poumon. Schématiquement, on peut dire que la portion rétro-hilaire répond aux organes du médiastin postérieur, et la portion pré-hilaire à ceux du médiastin antérieur. Mais, à la partie supérieure de la face médiastinale du poumon, l'absence de pédicule pulmonaire et de ligament triangulaire supprime la limite entre les deux zones Enfin ces rapports ne sont pas identiques à droite et à gauche.

a. *Portion pré-hilaire.* — *a.* A droite, le poumon entre en contact, de haut en bas, avec le tronc veineux brachio-céphalique, puis avec la veine cave supérieure. Celle-ci se jette dans l'oreillette droite, qui reste séparée du poumon par le sac péricardique et par les deux feuillets de la plèvre. En avant de ce plan veineux descendent le nerf phrénique et les vaisseaux diaphragmatiques supérieurs. Le poumon s'enroule ainsi sur le bord droit du péricarde et vient occuper le cul-de-sac antérieur, rétro-sternal de la plèvre.

b. A gauche, le tronc veineux brachio-céphalique s'éloigne rapidement du poumon tandis que l'artère sous-clavière, en contact étroit avec la plèvre, demeure tout près du poumon. Plus bas, la saillie du ventricule gauche repousse plèvre et poumon vers la gauche et dévie le trajet du phrénique. Mais le lobe supérieur se rabat en avant, au-devant du péricarde, pour se rapprocher de la ligne médiane, dans le cul-de-sac antérieur de la plèvre.

b. *Portion rétro-hilaire.* — *a.* A droite, le poumon, toujours par l'intermédiaire de la plèvre médiastine, est en rapport avec le tronc artériel brachio-céphalique, plus bas avec la crosse de l'azygos, qui gagne la veine cave supérieure en passant au-dessus du pédicule pulmonaire. Dans la profondeur descend l'œsophage, qui se projette entre la grande azygos en arrière et le ligament triangulaire en avant.

b. A gauche, la crosse de l'aorte déprime le lobe supérieur. Au-dessous d'elle, la saillie de l'aorte descendante ne laisse qu'une fente étroite entre elle et le ligament triangulaire, si bien que l'œsophage, qui se projette dans cette fente, demeure à distance de la face médiastinale du poumon.

Tout à fait en arrière, aussi bien à droite qu'à gauche, le poumon occupe le fond de la gouttière vertébro-costale, collé contre la tête et le col des côtes, au contact desquelles descend le sympathique thoracique marqué par l'origine des nerfs splanchniques.

3° **Rapports du sommet.** — Par sommet, nous devons entendre tout ce qui, du poumon, dépasse le plan de la deuxième côte. C'est là une portion très particulière au point de vue topographique, car elle occupe une région à cheval sur la base du cou et sur l'orifice du thorax. La plèvre sépare le sommet du poumon d'une foule d'organes vasculaires et nerveux. Elle ne se présente pas là sous l'aspect d'un feuillet plus ou moins mince, transparent et fragile : elle est renforcée par un ensemble de faisceaux fibreux qui dressent une barrière entre les éléments du creux sus-claviculaires et le parenchyme pulmonaire. Celui-ci fait en quelque sorte hernie au milieu du cadre de la première et de la deuxième côte, barré transversalement et en avant par la clavicule. Cet os transforme la région du saillant pleuro-pulmonaire en un creux où cheminent vaisseaux et nerfs. Au-devant du dôme, la veine et l'artère sous-clavières, l'artère croisée verticalement par le phrénique, l'anse de Vieussens du sympathique et le pneumo-gastrique. En dehors, le sommet du poumon est suspendu par son revêtement pleural à la première côte, soutenue par les scalènes. En arrière, enfin, entre le col de la première côte et le dôme pleural, se creuse la fossette sus-rétro-pleurale de Sébileau, qui donne asile au ganglion stellaire. Sur l'extrême sommet reposent les racines inférieures du plexus brachial et l'artère sous-clavière, à gauche. En dedans, la pente du sommet rejoint la région médiastinale, suivie par tous les organes qui s'y rendent ou qui en viennent.

Au sommet, par conséquent, les rapports du poumon normal se superposent avec ceux de son enveloppe pleurale.

4° **Rapports de la base.** — Il n'en est pas de même à la base, où, en de nombreux points, le poumon reste à distance de la plèvre pariétale. Concave dans les deux sens, la base pulmonaire repose sur les parties latérales du diaphragme, sur lesquelles elle se moule exactement. Tandis qu'en avant la pente est douce en direction des insertions sterno-chondrales du muscle, en arrière, au contraire, elle s'accentue pour tomber à pic vers la région des piliers. Le poumon ne descend pas si bas et, si son bord postérieur se trouve sur un plan inférieur par rapport à son bord antérieur, il n'atteint pas le fond du cul-de-sac que dessine la plèvre en arrière du diaphragme. Il en reste séparé par la hauteur d'un espace intercostal au moins. Le muscle sépare le poumon de la cavité abdominale, des loges sous-phréniques droite (convexité du foie) et gauche (grosse tubérosité gastrique et rate). Des communications opératoires, traumatiques ou inflammatoires, peuvent ainsi être établies entre la base pulmonaire et les viscères intra-abdominaux. Il existe en outre des hernies diaphragmatiques congénitales, au cours desquelles on peut voir le poumon entrer en contact direct avec l'estomac, le côlon ou la rate.

§ 4. — Pédicules pulmonaires.

Sous ce titre, nous groupons l'ensemble des formations bronchiques, vasculaires, lymphatiques et nerveuses qui réunissent le poumon au reste de l'économie. Nous étudierons ainsi successivement :

1° Les bronches et leur épanouissement intrapulmonaire ;
2° Les artères pulmonaires et leurs branches terminales ;
3° Les veines pulmonaires et leurs affluents d'origine ;
4° Les lymphatiques du poumon ;
5° Les nerfs du poumon ;
6° Les vaisseaux bronchiques.

Nous terminerons par une vision topographique du groupement de ces différents éléments en :

7° Pédicules pulmonaires vus dans leur ensemble ;
8° Pédicules lobaires vus dans leur ensemble.

1° Les bronches.

On donne le nom de bronches (de βρόγχος, gorge, ou gosier, angl. et all. : *Bronchien*) aux deux conduits qui résultent de la bifurcation de la trachée. Leur origine est marquée par une cloison sagittale qui s'avance de bas en haut dans la lumière de la trachée : l'*éperon trachéal.* Elles se terminent à l'intérieur du poumon correspondant, en s'épanouissant en de nombreuses arborisations qui caractérisent l'arbre bronchique. Nous étudierons successivement : 1° les bronches extrapulmonaires ; 2° les bronches intrapulmonaires.

A. — *Les bronches extrapulmonaires.*

Elles portent parfois le nom de *bronches souches.*

1° Considérations générales. — Les bronches se trouvent situées dans le médiastin antérieur, au-dessous de la trachée qu'elles continuent, entre le poumon gauche et le poumon droit auxquels elles sont destinées.

A. Origine. — L'origine des bronches se fait à la bifurcation trachéale. Celle-ci est un peu déviée à droite de la ligne médiane. Projetée sur le squelette, elle correspond en arrière à un point variable avec les auteurs, qui la placent en arrière de la troisième à la cinquième vertèbre dorsale. Pour Schwartz, la bifurcation trachéale se projette en avant sur une ligne horizontale qui, en dehors de la ligne médiane, rencontre la sixième côte, en avant entre le manubrium et le corps sternal.

La trachée est un peu tordue sur son axe, de sorte que la bronche gauche est plus antérieure que la droite.

En s'écartant l'une de l'autre, les deux bronches forment un angle variable de 75 à 85°, un peu plus aigu chez l'enfant que chez l'adulte.

B. Direction. — Les bronches se dirigent en bas, en dehors et en arrière pour gagner, celle de gauche, le hile du poumon gauche, celle de droite, le hile du poumon droit. La droite se projette sur la sixième côte, le sixième espace et va jusqu'à la septième. La gauche traverse le sixième espace et se termine à la septième côte (Schwartz).

C. Terminaison. — La terminaison des bronches se fait dans le hile, situé à l'union des trois quarts antérieurs avec le quart postérieur de la face interne du poumon. Il

occupe les deux tiers inférieurs de la hauteur totale de l'organe. Ce n'est pas une surface plane, mais un véritable cratère (SCHWARTZ) irrégulier sur les bords, d'une profondeur de $1^{cm},5$. Il se projette en arrière entre un plan horizontal passant par le bord supérieur de la quatrième côte, et un autre passant en bas par le bord inférieur de la sixième.

D. CONFORMATION EXTÉRIEURE. — La conformation extérieure des bronches rappelle exactement celle de la trachée. Chacune d'elles représente un cylindre creux, dont on aurait enlevé le quart ou le cinquième postérieur. Elle est, par conséquent, convexe et arrondie sur la face antérieure et ses faces latérales, assez régulièrement plane sur sa face postérieure.

E. PARALLÈLE ANATOMIQUE DES DEUX BRONCHES. — Quoique conformées sur un même type, les deux bronches diffèrent l'une de l'autre par leur direction, par leur longueur, par leur calibre et par leurs rapports.

a. *Par leur direction.* — Les deux bronches, avons-nous dit plus haut, pour se porter de la bifurcation de la trachée au hile du poumon, suivent l'une et l'autre une direction qui est oblique de haut en bas et de dedans en dehors. Mais, tandis que la bronche droite est fortement oblique, la bronche gauche l'est beaucoup moins : la première tend à se rapprocher de la verticale, la seconde de l'horizontale. La bronche droite fait avec le plan médian un angle de 25 à 30 degrés, 31 degrés pour SCHWARTZ. La bronche gauche, pour TESTUT, délimite avec le plan médian un angle de 45 degrés; pour SCHWARTZ, son obliquité est, à son origine, presque la même que celle de la bronche droite, son axe forme avec celui de la trachée un angle de 33 degrés, mais dans son deuxième segment la bronche se relève, devient horizontale, formant alors avec l'axe de la trachée un angle de 48 degrés.

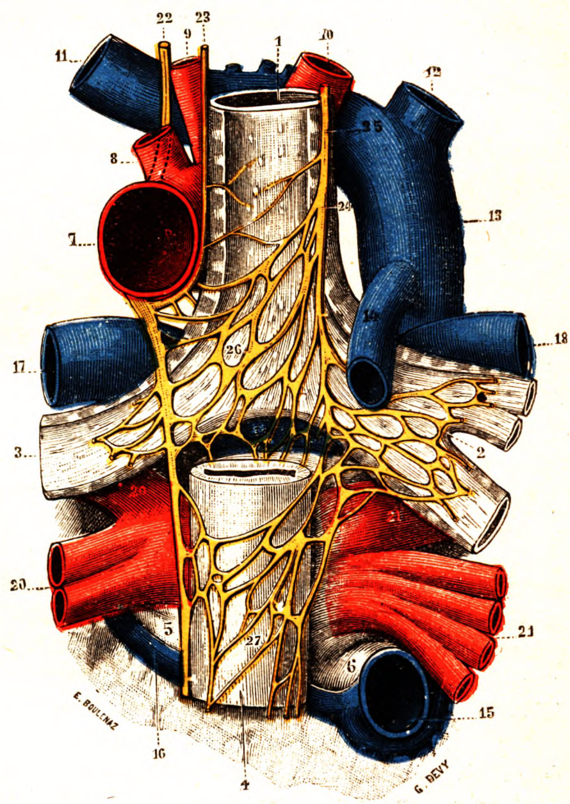


Fig. 865.

La bifurcation de la trachée, vue par sa face postérieure.

1, trachée-artère. — 2, bronche droite. — 3, bronche gauche. — 4, œsophage. — 5, oreillette gauche du cœur. — 6, oreillette droite. — 7 aorte, coupée au point où elle commence à devenir descendante. — 8, artère sous-clavière gauche. — 9, artère carotide gauche. — 10, tronc artériel brachio-céphalique. — 11, tronc veineux brachio-céphalique gauche. — 12, tronc veineux brachio-céphalique droit. — 13, veine cave supérieure. — 14, grande veine azygos. — 15, veine cave inférieure. — 16, veine coronaire. — 17, artère pulmonaire gauche. — 18, artère pulmonaire droite. — 19, bifurcation du tronc de l'artère pulmonaire. — 20, veines pulmonaires gauches. — 21, veines pulmonaires droites. — 22, pneumogastrique gauche. — 23, nerf récurrent gauche. — 24, renflement ganglionnaire. — 25, pneumogastrique droit. — 26, plexus pulmonaire potérieur. — 27, anastomoses des deux pneumogastriques autour de l'œsophage (*plexus œsophagien*).

b. *Par leur longueur.* — La bronche gauche est toujours beaucoup plus longue que la

bronche droite. La longueur de la bronche gauche est en moyenne de 45 à 50 millimètres jusqu'à la naissance de la première branche collatérale. Celle de la bronche droite est de 20 à 25 millimètres seulement jusqu'à la première collatérale, dite « épartérielle », puis elle parcourt encore 2 centimètres avant de se diviser.

c. *Par leur calibre.* — La bronche droite est beaucoup plus volumineuse que la bronche gauche. Tandis que le diamètre de la première mesure 15 à 16 millimètres (de 13 à 20 pour SCHWARTZ), celui de la seconde est en moyenne de 10 à 11 millimètres.

Cette différence de calibre en faveur de la bronche droite s'explique par ce fait anatomique que le poumon droit l'emporte constamment par son volume sur le poumon gauche : il existe une relation étroite entre le conduit aérien et l'organe auquel il aboutit.

Le diamètre des bronches est toujours plus faible chez la femme que chez l'homme : de 1 millimètre et demi à 2 millimètres (Marc SÉE). Si nous comparons les chiffres, indiquant le diamètre des bronches à ceux qui représentent les diamètres horizontaux de la trachée, nous voyons que les calibres réunis des deux bronches sont un peu supérieurs au calibre de ce dernier conduit.

d. *Par leurs branches collatérales extrapulmonaires.* — Ces branches pour les classiques sont inexistantes. Elles existent pour KRAUSE, GEGENBAUR, SCHWARTZ. C'est également notre opinion. Mais, pour bien les voir, il faut ouvrir le hile, récliner soit sa lèvre antérieure, soit sa lèvre postérieure. C'est dans la profondeur du sinus, mais non dans le tissu pulmonaire, que la division se complète. Il suffit d'écarter, il n'est pas nécessaire, en effet, de tailler dans le tissu pulmonaire, pour entrevoir l'origine de ces branches.

A droite, la bronche souche, à 2 centimètres en dehors du hile, donne la bronche « épartérielle », qui se dirige en haut et en dehors et entre dans le lobe supérieur. Après 2 centimètres de trajet dans le hile, la bronche droite se subdivise alors en deux branches secondaires qui plongent dans les lobes moyen et inférieur. La bronche pédiculaire inférieure est la continuation de la bronche souche. Ainsi il existe à droite une bronche principale, ou bronche souche, ou *bronche pédiculaire principale* (SCHWARTZ), et trois bronches secondaires correspondant aux trois lobes pulmonaires, les *bronches pédiculaires secondaires (ou lobaires) supérieure, moyenne, inférieure* (SCHWARTZ).

A gauche, la bronche souche, après un trajet de 5 centimètres environ, donne, en dehors du tissu pulmonaire, une *bronche pédiculaire (ou lobaire) supérieure*, qui descend un peu pour pénétrer dans le lobe supérieur. Puis la bronche, décrivant une légère courbe à concavité interne, à l'intérieur du hile, entre, devenue bronche lobaire inférieure, dans le lobe inférieur. La bronche lobaire inférieure est la continuation de la bronche souche.

2° **Constitution anatomique.** — Les bronches présentent la même structure fondamentale que la trachée-artère à laquelle elles font suite. Elles se composent, comme cette dernière : α. d'une *tunique externe*, fibreuse et élastique, dans l'épaisseur de laquelle se développent des cerceaux incomplets de cartilage hyalin et à laquelle se trouve annexée, à sa partie postérieure seulement, une couche de fibres musculaires lisses à direction transversale ; β. d'une *tunique interne*, la muqueuse bronchique, à la surface de laquelle viennent s'ouvrir une multitude de petites glandes en grappe. Du reste, la muqueuse et les glandes des bronches présentent les mêmes caractères histologiques que celles de la trachée. La disparition des anneaux cartilagineux à la face postérieure des bronches crée une surface de moindre résistance que la dissection trop serrée risque d'effondrer et que les néoplasmes de voisinage, de l'œsophage en particulier, franchissent à la période ultime de leur évolution.

3° **Vision endoscopique. Éperon trachéal.** — La bronchoscopie fournit de la lumière bronchique une vision précise. Elle en apprécie la forme, l'aspect. Dès l'origine des bronches, elle met en évidence un accident qui n'apparaît pas à l'examen externe de la fin de la trachée : l'*éperon trachéal*. L'éperon trachéal est cette cloison antéro-postérieure qui s'avance de bas en haut dans la lumière de la trachée et qui sépare, à leur origine, la bronche droite de la bronche gauche. Vu d'en haut, à travers une

coupe horizontale de la trachée passant un peu au-dessus de sa bifurcation (fig. 866, 4), il apparaît sous la forme d'un bourrelet ou plutôt d'une crête, qui s'étend en sens sagittal, de la paroi antérieure de la trachée à sa paroi postérieure. Vu latéralement, il revêt la forme d'un croissant, à concavité supérieure.

Mince à sa partie moyenne, l'éperon trachéal s'épaissit graduellement au fur et à mesure qu'il se rapproche des parois de la trachée. A son extrémité antérieure, ses deux bords, droit et gauche, s'écartent l'un de l'autre, et, en même temps, se relèvent le long de la paroi antérieure de la trachée, de façon à délimiter une petite région triangulaire, c'est le *triangle antérieur de l'éperon.* A son extrémité postérieure, il forme de même un triangle, le *triangle postérieur* ; ce triangle postérieur, toutefois, est généralement plus petit que l'antérieur.

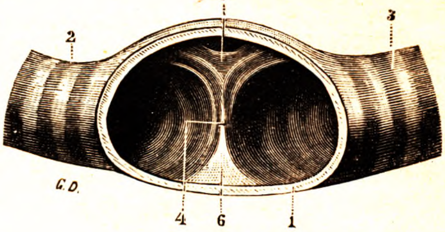


Fig. 866.

L'éperon trachéal, vu d'en haut à travers une coupe horizontale de la trachée passant immédiatement au-dessus de la bifurcation.

1, trachée (face postérieure). — 2, bronche gauche. — 3, bronche droite. — 4, éperon trachéal, avec : 5, son triangle postérieur.

Quoique disposé en sens sagittal, l'éperon trachéal n'est pas toujours exactement médian, HELLER et SCHROTTER (1897), qui ont eu l'occasion de l'étudier sur 125 sujets, ont trouvé qu'il était médian dans 42 p. 100 des cas, reporté un peu à gauche dans 57 p. 100.

En ce qui concerne sa constitution anatomique, l'éperon trachéal est tantôt cartilagineux, tantôt membraneux. Sur certains sujets, il est mixte, c'est-à-dire possède un squelette en partie fibreux, en partie cartilagineux dans 56 p. 100 des cas, membraneux dans 33 p. 100, mixte dans 11 p. 100. Nous ajouterons que, dans les cas d'éperons cartilagineux, le cartilage peut dépendre soit du dernier cartilage trachéal, soit des premiers anneaux bronchiques, tantôt le droit, tantôt le gauche, ou même les deux à la fois.

4° Vaisseaux et nerfs. — Les bronches, comme la trachée dont elles dérivent, nous offrent à considérer des *artères*, des *veines*, des *lymphatiques* et des *nerfs* :

α. Les *artères* destinées aux bronches proviennent des artères bronchiques, branches de l'aorte thoracique.

β. Les *veines* accompagnent les artères et, comme elles, sont au nombre de deux, l'une pour la bronche gauche, l'autre pour la bronche droite. — La *veine bronchique droite* se jette habituellement dans la grande azygos, tout près de sa terminaison ; mais on la voit encore, dans certains cas, s'ouvrir dans le tronc commun des veines intercostales supérieures droites ou directement dans la veine cave supérieure. — Quant à la *veine bronchique gauche*, elle se rend, suivant les cas, à la petite azygos ou dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche, quelquefois mais plus rarement, à la veine mammaire interne. Les deux veines bronchiques sont dépourvues de valvules.

γ. Les *lymphatiques* des bronches se jettent dans les nombreux ganglions qui entourent ces conduits.

δ. Les *nerfs* émanent pour la plupart du plexus pulmonaire postérieur ; quelques-uns proviennent directement des récurrents. Sur leur trajet, se trouvent de nombreux ganglions : ces ganglions, d'après les recherches de KANDARAZKI, s'observent depuis la trachée jusque sur les divisions bronchiques de troisième ordre : on les rencontre, non seulement sur les filets nerveux qui cheminent à la surface extérieure des bronches, mais encore sur ceux qui sont situés dans l'épaisseur même de la muqueuse. Le mode de terminaison des filets nerveux est ici exactement le même que pour la trachée.

B. — *Bronches intrapulmonaires* [1].

Nous comprendrons sous ce titre de bronches intrapulmonaires toutes les ramifications du conduit aérifère à l'intérieur de chacun des deux poumons. Nous décrirons

1. Ce paragraphe expose les idées de mon excellent ami et collègue le professeur LUCIEN, de Nancy, dont on connaît les beaux travaux sur l'anatomie du poumon. Je le remercie de sa collaboration.

successivement : 1° le tronc bronchique principal, son mode de ramescence, ses collatérales ; 2° la classification des bronches intrapulmonaires et leur répartition à l'intérieur des deux poumons ; 3° la disposition générale de l'arbre bronchique et la structure lobaire des poumons.

1° **Tronc principal ou bronche souche.** — Chaque bronche extra-pulmonaire ou bronche souche pénètre dans le poumon au niveau du hile et le parcourt dans la plus grande partie de son étendue, en se dirigeant obliquement de haut en bas, de dedans en dehors et d'avant en arrière. Le tronc souche diminue de calibre au fur et à mesure qu'il descend, mais conserve toujours son individualité, du moins jusqu'au voisinage de sa terminaison.

Son mode de ramescence. — On a admis longtemps que le tronc bronchique principal se ramifiait par dichotomie, c'est-à-dire présentait une série de bifurcations successives d'où résultait la constitution de l'arbre bronchique. Contrairement à cette opinion, Aéby a démontré que les bronches primaires naissent sur les côtés du tronc principal à la manière des collatérales. Nous voyons, en effet, ce tronc principal, après avoir fourni une branche, conserver son indépendance et continuer sa route pour, un peu plus loin, abandonner une deuxième branche, puis une troisième et ainsi de suite jusqu'à sa terminaison. Au voisinage de sa terminaison, le mode collatéral devient moins net et on peut admettre que la ramescence prend le type dichotomique, la dichotomie étant égale ou inégale, c'est-à-dire que les deux branches d'une bifurcation possèdent alors le même volume ou un volume peu différent.

L'embryologie justifie pleinement une pareille interprétation. Chaque poumon est formé, tout d'abord, par un petit conduit épithélial sans aucune ramification. Sur ce conduit qui représente le tronc principal du poumon de l'adulte, apparaissent ensuite des bourgeons latéraux qui, en s'allongeant, donneront naissance au système des collatérales dont nous avons parlé. Le mode de croissance du poumon est donc, à *son origine, monopodique* (Kuttner), expression qui veut dire que chaque bronche primaire s'implante sur le tronc principal par un seul pied.

Les bronches, toutes volumineuses, qui se détachent de la bronche souche sont dites *collatérales primaires*. Les collatérales primaires émettent à leur tour des ramifications ou bronches secondaires. Toutefois, le type de division monopodique observé pour la ramescence du tronc souche ne se maintient pas intégralement dans la ramification de ses collatérales.

Celles-ci présentent, en effet, un mode assez irrégulier où se mêlent d'une manière assez variable les types dichotomique et monopodique. Nous aurons, dans la suite, l'occasion de revenir sur ce point en étudiant la distribution des diverses collatérales primaires à l'intérieur des poumons.

2° **Classification des collatérales primaires.** — Après son entrée dans le poumon, chaque bronche souche est croisée en avant par la branche correspondante de l'artère pulmonaire qui, la contournant en pas de vis, vient occuper successivement son côté externe, puis sa face postérieure. L'artère pulmonaire divise ainsi le conduit aérien en deux portions : l'une située au-dessus d'elle ; c'est la *portion épartérielle*, l'autre située au-dessous, c'est la *portion hypartérielle*. Dans sa classification des bronches, longtemps demeurée classique, Aéby, attachant une importance exagérée à ce rapport des troncs bronchiques avec les deux branches de l'artère pulmonaire, divisait de même les collatérales bronchiques en deux catégories : les *bronches épartérielles*, d'une part ; les *bronches hypartérielles*, d'autre part (fig. 867).

Nous ne saurions méconnaître l'intérêt que présente un rapprochement entre le

mode de ramescence des bronches et des divisions de l'artère pulmonaire, puisque chaque bronche, de quelque importance soit-elle, est constamment accompagnée par un rameau de l'artère pulmonaire. *Toutefois, la division des bronches en épartérielles et hypartérielles, basée sur la constatation d'un simple rapport topographique, ne saurait plus maintenant être conservée.* Transportée dans le domaine de l'anatomie comparée, elle a donné lieu à des discussions sans fin et sans profit, relativement à l'établissement d'un type bronchique primitif. Chez l'homme, elle a fait longtemps méconnaître l'unité du

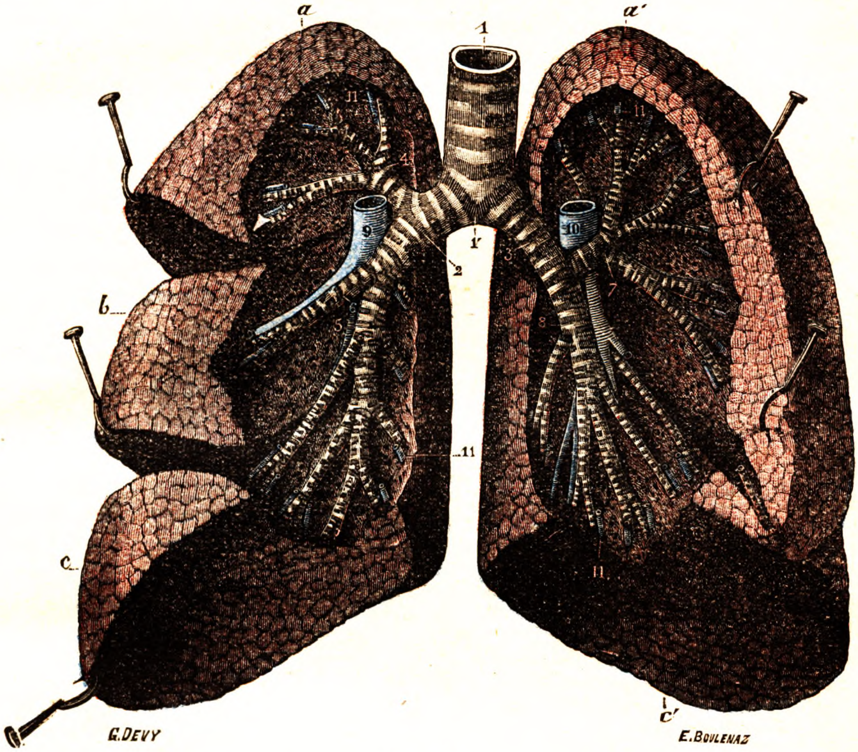


Fig. 867.

Mode de ramification de la trachée et des bronches (très schématique).

a, *b*, *c*, lobes supérieur, moyen et inférieur du poumon droit. — *a'*, *c'*, lobes supérieur et inférieur du poumon gauche. 1, trachée-artère, avec : 1', sa bifurcation. — 2, bronche droite. — 3, bronche gauche. — 4, 5, 6, les trois branches de division de la bronche droite (*bronches lobaires droites*), la première épartérielle, les deux autres hypartérielles. — 7, 8, les deux branches de division de la bronche gauche (*bronches lobaires gauches*), toutes les deux hypartérielles. — 9, artère pulmonaire droite. — 10, artère pulmonaire gauche. — 11, 11, divisions de ces deux artères.

type architectural des deux poumons venant affirmer l'asymétrie des arbres bronchiques droit et gauche.

Une méthode pratique de classification des bronches est celle qui consiste à les grouper d'après leur situation respective sur le tronc souche et leur direction générale à l'intérieur des poumons. En tenant compte de ces considérations, on aperçoit que l'on peut diviser les bronches en *bronches ventrales* qui se répartissent dans les portions externes et antérieures des poumons ; 2° en *bronches dorsales* qui se portent en arrière et occupent les zones postérieures ; 3° enfin, en *bronches antéro-internes*, dont une seule importante, la *bronche infra-cardiaque*, se distribue dans la partie interne de l'étage inférieur des deux poumons.

Cette classification comporte toutefois quelques correctifs du fait que, dans certaines

conditions, des bronches primaires voisines peuvent se réunir entre elles et s'implanter de la sorte par un pédicule commun sur le tronc souche.

3º **Distribution des collatérales bronchiques** (fig. 869). — *A.* Arbre bronchique droit. — La *première collatérale droite* (bronche épartérielle d'Aéby, bronche lobaire supérieure droite de l'ancienne nomenclature), se détache sur le côté externe du tronc souche et se porte en dehors et en haut en décrivant une courbe à concavité supérieure. Après un très court trajet, elle se divise habituellement, à la manière d'un candélabre, en trois branches secondaires ; la première à direction antérieure ou ventrale, la seconde à direction postérieure ou dorsale, la troisième se portant directement en haut vers le sommet du poumon. La première collatérale droite ou bronche supérieure du poumon droit peut être de la sorte considérée comme une *bronche composite* et fournit, en réalité, trois bronches lobaires que nous désignerons sous les noms de *bronche lobaire ventrale supérieure*, *bronche lobaire dorsale supérieure et bronche lobaire apicale.*

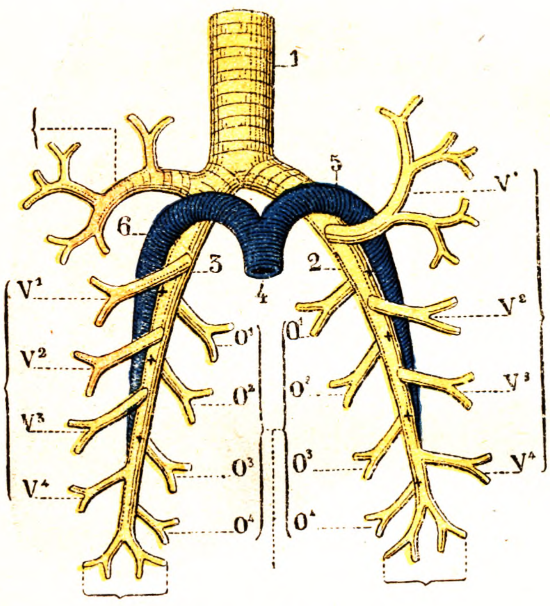


Fig. 868.

L'arbre bronchique, vue antérieure d'après la conception d'Aéby.

1, trachée-artère. — 2, 3, bronche souche gauche et bronche souche droite, avec : V¹, V², V³, V⁴, les collatérales primaires ventrales ; D¹, D², D³, D⁴, les collatérales primaires dorsales. — 4, tronc de l'artère pulmonaire. — 5, artère pulmonaire gauche. — 6, artère pulmonaire droite.

Les croix (+) placées en avant des deux bronches souches droite et gauche indiquent le point d'origine sur la face postérieure de ces bronches souches, des quatre collatérales dorsales.

a. *Bronche lobaire ventrale supérieure.* — Cette bronche est bien, d'après sa topographie, une bronche ventrale et la première de la série. Elle se porte en dehors et en avant et se subdivise à son tour en une branche supérieure et en une branche inférieure. Ces deux branches se ramifient dans toute la portion antéro-externe du lobe supérieur droit.

b. *Bronche lobaire dorsale supérieure.* — Cette bronche se porte directement en arrière et représente la première de la série des bronches dorsales. Elle se distribue dans la portion postérieure du lobe supérieur droit.

c. *Bronche lobaire apicale.* — Intermédiaire aux deux précédentes, la bronche apicale mérite le nom de bronche du sommet. Elle se divise après un court trajet en une branche antérieure et une branche postérieure, qui toutes deux étendent leurs ramifications dans le sommet pulmonaire.

Les collatérales suivantes répondent aux anciennes bronches hypartérielles d'Aéby. Elles peuvent être groupées en trois séries. La première série, composée de quatre bronches ventrales, constitue la série des bronches ventrales inférieures. La seconde série est celle des bronches dorsales inférieures ; elle comprend également quatre élé-

ments bronchiques. La troisième série, ou série des bronches antéro-internes, ne représente à retenir qu'un seul élément bronchique représenté par la bronche infra-cardiaque.

d. *Bronches ventrales inférieures.* — Les bronches ventrales inférieures se détachent de la partie antérieure du tronc souche ; elles sont assez régulièrement étagées les unes audessous des autres. Toutefois, leur point d'implantation tend à devenir de plus en plus externe au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité terminale du tronc bronchique. Au nombre de quatre, on les distingue en première, deuxième, troisième et quatrième bronches lobaires ventrales inférieures et, par abréviation, sous la désignation de V^1, V^2, V^3, V^4. La première bronche lobaire ventrale inférieure pénètre dans le lobe moyen ; là elle fournit deux branches secondaires, l'une antéro-interne, l'autre postéro-externe, dont les ramifications se répartissent en réalité en deux plans : l'un

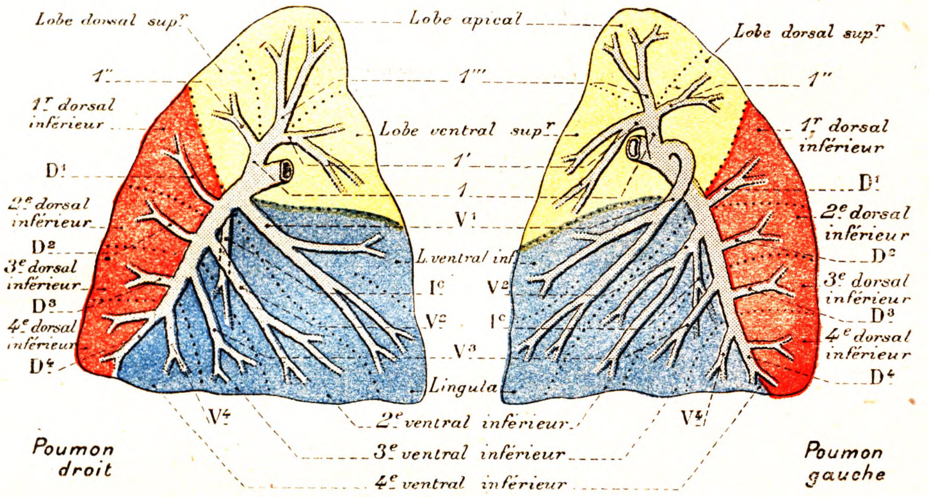


Fig. 869.

Schéma de la division lobaire des poumons. Indication des territoires lobaires périphériques.

A. *Arbre bronchique droit* : 1, première collatérale droite. — 1', bronche lobaire ventrale supérieure. — 1'', bronche lobaire dorsale supérieure. — 1''', bronche lobaire apicale. — V^1, V^2, V^3, V^4, première, deuxième, troisième, quatrième bronches lobaires ventrales. — D^1, D^2, D^3, D^4, première, deuxième, troisième et quatrième bronches dorsales. — I, bronche infracardiaque.

B. *Arbre bronchique gauche* : 1, bronche supérieure. — 1', bronche lobaire ventrale supérieure gauche. — 1'', bronche lobaire dorsale supérieure gauche. — 1''', bronche lobaire apicale gauche. — V^1, V^2, V^3, V^4, première, deuxième, troisième, quatrième ventrales inférieures. — D^1, D^2, D^3, D^4, première, deuxième, troisième, quatrième dorsales inférieures gauches.

supérieur, l'autre inférieur. Les trois dernières bronches lobaires ventrales appartiennent au lobe inférieur et envoient leurs ramifications terminales dans toute la région antéro-externe de ce lobe.

e. *Bronches dorsales inférieures* (fig. 869 et 870). — La série des bronches dorsales inférieures comprend, comme la précédente, quatre éléments que nous désignons sous les noms de première, deuxième, troisième et quatrième bronches lobaires dorsales inférieures, ou, par abréviation, par la dénomination de D^1, D^2, D^3 et D^4. Ces quatre bronches prennent leur origine à la partie postérieure du tronc souche, en alternant régulièrement avec les bronches ventrales. La première dorsale naît entre V^1 et V^2, la dernière en dessous de V^4. Comme pour les bronches ventrales, leur implantation s'effectue suivant une ligne spiroïde ; elles tendent de la sorte à devenir internes à mesure que l'on descend le long du tronc souche. Les diverses bronches dorsales inférieures appartiennent exclusivement au lobe inférieur, dont elles occupent par leurs ramifications toute la partie postérieure.

f. *Bronches antéro-internes.* — La bronche souche du poumon droit émet encore dans sa moitié inférieure et sur son côté antéro-interne un certain nombre de collatérales variables en nombre et en dimensions qui ont été désignées par Aéby sous le nom de bronches accessoires. Parmi ces bronches, il en est une cependant qui, par sa constance et son importance, mérite une mention spéciale : c'est la bronche lobaire infra-cardiaque. La *bronche infra-cardiaque* est ainsi appelée parce que, chez un grand nombre de mammifères, cet élément bronchique se rend à une formation lobaire spéciale, le lobe infra-cardiaque situé à la base du poumon droit et s'étendant en dessous et en arrière du cœur. Chez l'homme, la bronche infra-cardiaque droite est constante, mais le lobe infra-cardiaque ne se retrouve à l'état d'isolement que d'une manière exceptionnelle. Cette

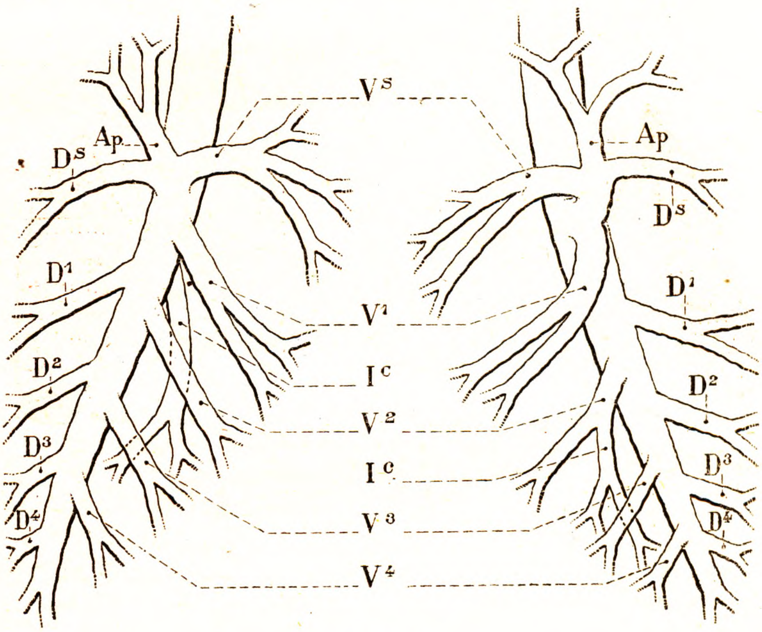


Fig. 870.
Schéma de la division bronchique.

A. *Arbre bronchique droit :* Ap., bronche apicale. — V. s., ventrale supérieure. — D. s., dorsale supérieure. — V¹, V², V³, V⁴, première, deuxième, troisième, quatrième bronches ventrales. — D¹, D², D³, D⁴, première, deuxième, troisième, quatrième bronches dorsales. — I. c., bronche infra-cardiaque.
B. *Arbre bronchique gauche :* même légende qu'à droite.

bronche naît sur le côté interne de la bronche souche, un peu au-dessous de la première ventrale inférieure. Peu après son origine, elle fournit deux rameaux secondaires, l'un interne, l'autre externe, dont les ramifications occupent la région interne et inférieure du lobe inférieur. Le territoire de la bronche infra-cardiaque se projette sur la face interne du poumon sous la forme d'un champ triangulaire dont le bord postérieur répond au ligament triangulaire du poumon.

B. Arbre bronchique gauche. — La *première collatérale bronchique gauche* (1re hypartérielle d'Aéby, bronche lobaire supérieur gauche de l'ancienne nomenclature) a été très improprement considérée comme la première bronche ventrale du poumon gauche. En effet, dans la conception d'Aéby, la bronche épartérielle droite n'aurait pas son homologue à gauche et il en résulterait une asymétrie fondamentale dans la structure

SYSTÉMATISATION DES BRONCHES

ARBRE BRONCHIQUE DROIT

SYSTÈME DE LA PREMIÈRE COLLATÉRALE PRIMAIRE DROITE (bronche supérieure du poumon droit).

1. *Bronche lobaire ventrale supérieure droite.*
   a. Rameau supérieur.
   b. Rameau inférieur.
2. *Bronche lobaire apicale droite.*
   a. Rameau antérieur.
   b. Rameau postérieur.
3. *Bronche dorsale supérieure droite.*

SYSTÈME DES COLLATÉRALES VENTRALES INFÉRIEURES :

4. *Première bronche lobaire ventrale inférieure.*
   a. Rameau supérieur.
   b. Rameau inférieur.
5. *Deuxième bronche lobaire ventrale inférieure.*
6. *Troisième bronche lobaire ventrale inférieure.*
7. *Quatrième bronche lobaire ventrale inférieure.*

SYSTÈME DES COLLATÉRALES DORSALES INFÉRIEURES :

8. *Première bronche lobaire dorsale inférieure.*
9. *Deuxième bronche lobaire dorsale inférieure.*
10. *Troisième bronche lobaire dorsale inférieure.*
11. *Quatrième bronche lobaire dorsale inférieure.*

SYSTÈME DES COLLATÉRALES ANTÉRO-INTERNES :

12. *Bronche lobaire infra-cardiaque.*
    a. Rameau externe.
    b. Rameau interne.

ARBRE BRONCHIQUE GAUCHE

SYSTÈME DE LA PREMIÈRE COLLATÉRALE PRIMAIRE GAUCHE :

A. Branche ascendante (bronche supérieure du poumon gauche).

1. *Bronche lobaire ventrale supérieure gauche.*
   a. Rameau supérieur.
   b. Rameau inférieur.
2. *Bronche lobaire apicale gauche.*
   a. Rameau antérieur.
   b. Rameau postérieur.
3. *Bronche lobaire dorsale supérieure gauche.*

B. 1° Branche descendante.

4. *Première bronche lobaire inférieure gauche.*
   a. Rameau supérieur.
   b. Rameau inférieur

SYSTÈME DE LA DEUXIÈME COLLATÉRALE PRIMAIRE GAUCHE :

A. Branche ventrale.

5. *Deuxième lobaire ventrale inférieure.*

B. Branche antéro-interne.

12. *Bronche lobaire infra-cardiaque.*
    a. Rameau externe.
    b. Rameau interne.

SYSTÈME DES DERNIÈRES COLLATÉRALES VENTRALES GAUCHES :

6. *Première bronche lobaire ventrale gauche.*
7. *Deuxième bronche lobaire ventrale gauche.*

SYSTÈME DES COLLATÉRALES DORSALES INFÉRIEURES GAUCHES :

8. *Première bronche lobaire dorsale inférieure.*
9. *Deuxième bronche lobaire dorsale inférieure.*
10. *Troisième bronche lobaire dorsale inférieure.*
11. *Quatrième bronche lobaire dorsale inférieure.*

des deux poumons. Semblable manière de voir ne résiste pas à une analyse consciencieuse des faits observés. En réalité, la première collatérale gauche possède une signification bien spéciale ; elle résulte de la réunion en un tronc commun de la bronche supérieure du poumon gauche et de la première bronche ventrale inférieure. Ce phénomène est la conséquence du rapprochement de ces deux éléments bronchiques qui, à gauche, possèdent un point de départ commun sur le tronc souche.

La première collatérale gauche se détache du tronc souche sur son côté externe, se porte en avant, puis se recourbe vers le haut et se divise en deux branches : l'une supérieure ou ascendante, l'autre inférieure ou descendante. La première est l'homologue de la bronche supérieure droite, la seconde répond à la première bronche ventrale inférieure.

a. *Bronche supérieure du poumon gauche.* — Après un court trajet, cette bronche se divise en trois branches que l'on doit désigner respectivement sous les noms de :

a. Bronche lobaire ventrale supérieure gauche ;

b. Bronche lobaire dorsale supérieure gauche ;

c. Bronche lobaire apicale gauche.

Ces trois éléments bronchiques naissent de la bronche supérieure par trifurcation simple, mais fréquemment la bronche dorsale et la bronche apicale peuvent se détacher par un tronc commun. Quoi qu'il en soit, ces trois bronches lobaires présentent le même mode de distribution que leurs homologues du côté droit et se répartissent dans l'étage supérieur du lobe supérieur gauche.

b. *Bronche première ventrale inférieure gauche.* — Seconde branche de bifurcation de la première collatérale gauche, elle répond à la première bronche lobaire ventrale inférieure. Elle fournit à son tour, comme à droite, deux branches secondaires, l'une supérieure, l'autre inférieure, qui se distribuent dans la portion inférieure du lobe supérieur gauche (en réalité, étage moyen de ce poumon). C'est cette bronche et ses ramifications que l'on retrouve dans le lobe moyen gauche, lorsque cette formation se trouve individualisée. C'est la bronche de la lingula.

Les collatérales émises par le tronc souche en dessous de la première que nous venons de décrire comprennent trois bronches ventrales inférieures et quatre bronches dorsales inférieures.

c. *Bronches ventrales inférieures* 2, 3, 4. — Ces trois bronches lobaires ventrales inférieures, V^2, V^3, V^4, sont les homologues des deuxième, troisième et quatrième bronches ventrales inférieures droites. Elles se distribuent dans toute la région antéro-externe du lobe inférieur.

d. *Bronches dorsales inférieures.* — Au nombre de quatre, ces bronches sont désignées par les abréviations : D^1, D^2, D^3, D^4. Elles se portent dans la portion postérieure du lobe inférieur. L'émergence des trois dernières bronches ventrales inférieures et des quatre dorsales s'effectue suivant le même mode qu'à droite ; leurs rapports réciproques sont identiques.

e. *Bronche infra-cardiaque gauche.* — Le poumon gauche possède, comme le poumon droit, une bronche qui, par sa situation, son mode de ramescence et la topographie de sa zone de distribution, doit être considérée comme une bronche antéro-interne correspondant à la bronche infra-cardiaque droite.

La bronche infra-cardiaque gauche ne se détache qu'exceptionnellement du tronc souche ; en règle générale, elle naît de ce tronc par un pédicule commun avec la seconde bronche ventrale inférieure. Elle se ramifie dans la portion interne et inférieure du lobe inférieur.

Si l'on envisage dans son ensemble le mode de ramification des différentes collatérales bronchiques à l'intérieur des deux poumons, on se rend facilement compte que le lobe

supérieur gauche répond à l'ensemble des lobes supérieur et moyen droits. Les lobes inférieurs ont une architecture en tout comparable dans les deux poumons.

4° **Bronches lobaires.** — Il convient, au terme de cette étude de la distribution intrapulmonaire de l'arbre bronchique, d'en faire la synthèse, en se plaçant non pas sous l'angle anatomique ou descriptif pur, mais en l'envisageant du point de vue topographique et plus exactement lobaire : de quelle ou de quelles bronches tel ou tel lobe tire-t-il son aération, à quel niveau de l'arbre et comment, par rapport aux autres bronches secondaires, son pédicule se situe-t-il ?

A droite : le *lobe supérieur* dépend entièrement de la *bronche épartérielle,* dont les branches de division se terminent toutes au-dessus du plan de la scissure horizontale.

Le *lobe moyen* est aéré par la *première bronche ventrale et ses deux branches de division,* dont la plus inférieure est au ras de la scissure oblique.

Le *lobe inférieur* attire à lui toutes les autres bronches secondaires, qu'elles soient

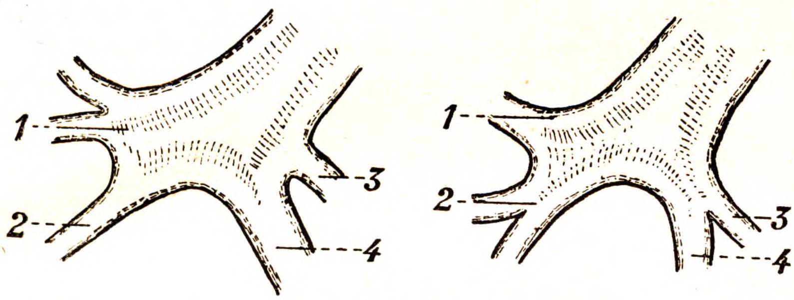


Fig. 871.

Variations de la division des bronches du lobe supérieur gauche (d'après PRAT).

Type I de Churchill : 1, tronc commun supérieur. — 2, bronche de la lingula naissant isolément. — 3, bronche de Nelson. — 4, tronc principal du lobe inférieur.
Type II de Churchill : 1, bronche supérieure du lobe supérieur. — 2, tronc commun pour la zone axillaire et la lingula. — 3, bronche de Nelson. — 4, tronc principal du lobe inférieur.

ventrales, dorsales ou antéro-internes. La première bronche dorsale inférieure correspond au sommet du lobe inférieur, à ce que nous avons décrit sous le nom de sommet de Fowler ou de lobe de Nelson.

A gauche : le *lobe supérieur* dépend non seulement de la *bronche hypartérielle,* mais aussi de la *ventrale inférieure,* lorsqu'elle existe. Les recherches de CHURCHILL et BELSEY ont montré que cette bronche tenait sous sa dépendance la partie antéro-inférieure du lobe supérieur, la *lingula.* Mais, dans un certain nombre de cas, elle naît de la branche de division axillaire de la bronche hypartérielle (fig. 871). Dans ce dernier cas, l'homologie entre lingula et lobe moyen droit est moins apparente.

Le *lobe inférieur* reçoit toutes les autres branches de la bronche souche gauche, comme à droite.

Il est donc intéressant de considérer :

1° Que les lobes pulmonaires sont attachés de très près à l'arbre bronchique et que celui-ci ne prépare pas, à distance, sa distribution lobaire. Nous préciserons ce point en étudiant les pédicules lobaires.

2° Que les rapports des bronches lobaires avec les différentes scissures interlobaires permettent un abord chirurgical qui n'emprunte pas la voie profonde du hile.

3° Que la connaissance de la distribution lobaire des bronches permet de tirer des conclusions topographiques précises de l'image radiologique fournie par l'injection de lipiodol. Celle-ci permet sans doute de juger de l'état des bronches. Elle permet aussi

de localiser un processus pathologique en indiquant avec précision la situation des interlobes (clichés de profil, surtout). (Voir fig. 863 et 864.)

5° **Forme des bronches extralobulaires.** — Envisagées maintenant au point de vue de leur forme, les divisions bronchiques intrapulmonaires sont régulièrement cylindriques. Elles diffèrent sous ce rapport des bronches extrapulmonaires, qui, comme nous l'avons vu, sont arrondies à leur partie antérieure, planes à leur partie postérieure. Elles en diffèrent encore par la disposition de leurs éléments cartilagineux. Tandis que, sur les bronches extrapulmonaires, ces cartilages se disposent sous forme d'anneaux incomplets, représentant chacun les trois quarts d'un cercle, ils forment, sur les divisions bronchiques intrapulmonaires, des pièces plus petites, très variées et très irrégulières.

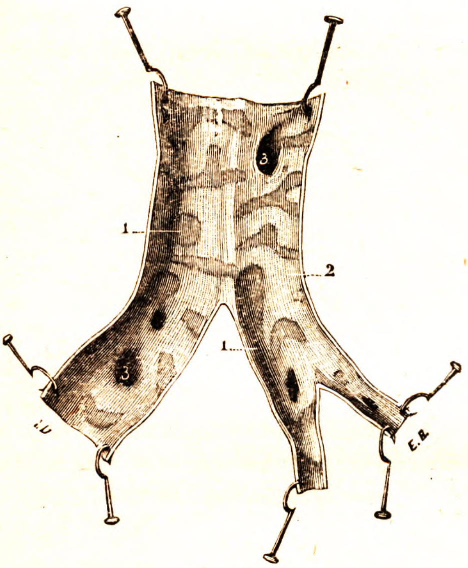


Fig. 872.
Un rameau bronchique, ouvert dans le sens de la longueur et étalé.

1, 1, plaques cartilagineuses. — 2, portions membraneuses. — 3, 3, abouchement de canaux bronchiques collatéraux.

Au voisinage du hile, sur les divisions bronchiques de premier ordre, on rencontre encore des segments d'anneaux ; mais ces segments sont plus petits que sur les bronches extrapulmonaires. De plus, ils se disposent sur tous les points du tuyau bronchique, et c'est justement à cette dissémination uniforme des éléments cartilagineux sur tout le pourtour que les bronches intrapulmonaires sont redevables de leur forme cylindrique.

Plus bas, sur les bronches plus petites, les segments d'anneaux sont remplacés par des lamelles isolées, qui sont habituellement plus allongées dans un sens que dans l'autre et dont le grand diamètre, suivant les cas, suit une direction transversale, oblique ou même longitudinale (fig. 872).

Au fur et à mesure qu'on se rapproche des lobules et que les divisions bronchiques diminuent de calibre, les lamelles cartilagineuses deviennent à la fois plus petites et plus espacées. Dans les bronches de 1 millimètre de diamètre, elles sont réduites pour la plupart à de simples nodules arrondis ou à contours plus ou moins anguleux. Les cartilages ne se prolongent jamais jusque sur la bronche intralobulaire : ils ne pénètrent donc pas dans le lobule.

6° **Structure des parois des bronches extralobulaires.** — Comme la trachée, les bronches extralobulaires se composent de deux tuniques, l'une interne muqueuse, l'autre externe fibreuse.

La tunique muqueuse comprend :

1° Un épithélium formé de trois types de cellules : *a.* des cellules à cils vibratils, éléments fonctionnellement très différenciés ; *b.* des cellules caliciformes, sécrétrices de mucus ; *c.* des cellules indifférenciées capables de multiplication et d'évolution vers le type vibratile. L'épithélium d'abord cylindrique sur les grosses bronches, et d'apparence pluristratifié, devient sur les bronches terminales unistratifié et cubique. Les cellules sont unies entre elles par des bandelettes cimentantes (Kittleisten) ;

2° Un chorion fibro-élastique (*Tunica propria*) soutient cet épithélium. Les éléments

élastiques, très développés et très puissants, forment des travées à direction longitudinale prédominante. La membrane basale limite le chorion du côté de l'épithélium. Le chorion est riche en capillaires sanguins nourriciers de la bronche ;

3° Plus en dehors, une couche de fibres musculaires lisses complète la structure de la tunique muqueuse. Disposées en réseau, elles forment des faisceaux d'apparence circulaires, en réalité légèrement obliques sur l'axe bronchique. Ce sont les muscles de Reissessen. Ils sont fixés sur le chorion par de véritables tendons fibreux, fibres conjonctives faisant suite aux fibres musculaires.

La tunique fibreuse, ou péribronche, est unie avec la périadventice de vaisseaux satellites. Elle contient des dispositifs fibreux élastiques et cartilagineux en mailles de filet très résistant. Les formations fibreuses se fixent sur les pièces cartilagineuses, nodules ou segments d'anneaux, donnant ainsi à la paroi bronchique une certaine rigidité. Dans les interstices laissés par les différents faisceaux cheminent de nombreuses voies lymphatiques, capillaires vrais ou simplement fentes.

De plus, la péribronche contient, dans les bronches d'un certain calibre, des formations glandulaires du type séreux ou mixte, comparables à des glandes salivaires très simplifiées. Ces glandes bronchiques présentent le type penné, avec canal excréteur axial dans lequel débouchent des lobules. Cette disposition est de plus en plus rudimentaire à mesure que le calibre de la bronche diminue.

7° **Vaisseaux et nerfs.** — Les vaisseaux des bronches intrapulmonaires sont de deux ordres, *sanguins* et *lymphatiques* :

a. *Vaisseaux sanguins.* — Les vaisseaux sanguins sont fournis par l'artère bronchique, dont les ramifications forment, dans les parois des bronches, deux réseaux capillaires distincts : l'un *externe*, plus large, situé dans la couche des muscles de Reissessen ; l'autre *interne*, plus serré et plus délicat, occupant le derme de la muqueuse. Dans les bronches de très petit calibre, les veinules nées de ces réseaux capillaires (*veines broncho-pulmonaires* de Lefort) ne se rendent pas dans les veines bronchiques, mais se jettent dans les radicules des veines pulmonaires. Au contraire, les veines qui prennent naissance sur les bronches de gros et de moyen calibre débouchent toujours dans les *veines bronchiques* (voy. p. 1 000).

b. *Vaisseaux lymphatiques.* — Les vaisseaux lymphatiques naissent dans le derme de la muqueuse, où ils forment des réseaux très déliés. Au sortir du derme muqueux, ils traversent perpendiculairement la couche musculaire et la membrane fibreuse, à la surface de laquelle ils se disposent en troncs longitudinaux, qui se rendent dans les ganglions bronchiques, soit directement, soit après s'être unis aux lymphatiques issus du lobule pulmonaire.

c. *Nerfs.* — Les nerfs suivent les divisions bronchiques. Ils se terminent à la fois sur les éléments musculaires (*nerfs moteurs*) et dans la couche épithéliale (*nerfs sensitifs*). Nous y reviendrons plus loin (voy. p. 994).

2° Les artères pulmonaires.

Ce sont les artères de l'hématose, en opposition avec les artères bronchiques, qui sont les vaisseaux nourriciers du poumon. Venue du ventricule droit, l'artère pulmonaire se bifurque au sein du péricarde, qui se prolonge plus ou moins haut sur elle et donne naissance aux deux artères pulmonaires, droite et gauche.

La **branche droite** réalise le mouvement de spirale amorcé par le tronc de l'artère pulmonaire autour de l'aorte. Elle se place donc en arrière de celle-ci, en dessous de la

bifurcation trachéale, et au-dessus du sinus transverse de Theile, dont elle constitue le plafond. Elle atteint le hile du poumon en se glissant en arrière de la veine cave supérieure. Elle passe alors en avant de la bronche droite, après avoir abandonné une volumineuse collatérale, et passe en arrière d'elle en se coudant presque à angle droit. Elle se termine en un bouquet d'artères pour le lobe inférieur.

La **branche gauche** paraît continuer la direction initiale de l'artère pulmonaire. Elle est plus courte que la branche droite et elle s'en différencie essentiellement par ses rapports avec la bronche souche : en effet, l'artère pulmonaire gauche passe au-dessus de la bronche gauche non encore divisée. Elle change alors de direction et descend en compagnie des bronches lobaires inférieures.

Les branches collatérales et terminales des artères pulmonaires se disposent, en gros, de la même façon que les bronches qu'elles suivent assez fidèlement. Chaque bronche, quel que soit son calibre, est accompagnée par une branche de division de l'artère pulmonaire. Mais celle-ci est en général plus généreuse que l'arbre bronchique : il existe en effet deux artères pour le lobe supérieur et deux artères pour le lobe moyen droit. Mais il semble s'agir là de variations dans l'origine, car les deux artères du lobe moyen finissent par rejoindre les deux branches de bifurcation de la bronche lobaire moyenne.

La division des artères pulmonaires est caractérisée par la même absence de prévision « lobaire » que l'arbre bronchique. Cette disposition est particulièrement nette à gauche. Il n'existe pas de pédicules artériels lobaire supérieur et lobaire inférieur, mais deux plans de branches, l'un antérieur et l'autre postérieur, disposés de part et d'autre du tronc artériel, en échelle de perroquet.

L'artère pulmonaire appartenant au système de la petite circulation est soumise à de moins impérieuses nécessités hydrauliques que l'aorte. Ses parois, comme celles de ses branches, sont minces, assez fragiles, soumises à des variations de calibre avec le rythme respiratoire. Elles restent béantes à la coupe, cependant.

Comme les bronches, les dernières artères sont destinées aux lobules pulmonaires. Elles le pénètrent par leur sommet et se ramifient dans leur épaisseur. On admet généralement que les artères pulmonaires sont exclusivement destinées aux lobules et, en conséquence, n'abandonnent au cours de leur trajet aucun rameau collatéral, soit aux bronches, soit aux autres parties constituantes du poumon. Il est à remarquer, cependant, que la muqueuse des plus petites bronches, tout au voisinage du lobule, reçoit la plus grande partie de son sang (Arnold, Adriani) des divisions de l'artère pulmonaire.

3° Les veines pulmonaires.

Les veines pulmonaires proviennent de deux sources différentes : les unes, veines pulmonaires proprement dites, ont leur origine dans le réseau capillaire du lobule. Elles charrient du sang oxygéné. Les autres, veines broncho-pulmonaires de Lefort, proviennent des réseaux capillaires des dernières divisions bronchiques. Elles aussi recueillent du sang artériel probablement, les phénomènes osmotiques qui constituent l'hématose se poursuivant vraisemblablement jusque dans les petites bronches qui précèdent l'acinus. Aux deux ordres de veines précités il convient d'ajouter, comme affluents des gros troncs veineux pulmonaires, un certain nombre de veinules qui tirent leur origine du tissu cellulaire sous-pleural ; ce sont les veines pleuro-pulmonaires de Lefort. Leur mode de terminaison est variable : ou bien elles se mêlent aux veines efférentes des lobules de voisinage, c'est-à-dire aux veines interlobulaires, ou bien, restant superficielles, elles gagnent le hile du poumon, et là s'ouvrent dans les veines pulmonaires.

Les veines interlobulaires se dirigent toutes vers le hile, en se réunissant les unes aux

autres pour former des canaux de plus en plus volumineux. Quel que soit leur calibre, les veines pulmonaires s'accolent pour la plupart aux divisions bronchiques, comme le font les artères, et il est à remarquer que chacune d'elles se place de préférence sur le côté opposé à celui qu'occupe l'artère correspondante. Quelques-unes cheminent isolément, sans présenter aucun rapport précis, soit avec les bronches, soit avec les divisions de l'artère pulmonaire : on en rencontre une, de façon à peu près constante, sur la face interne préhilaire du lobe supérieur gauche, paraissant repérer la limite entre lobe supérieur et lingula.

Au niveau du hile, il existe deux veines de chaque côté, une veine supérieure et une veine inférieure.

A droite, la veine pulmonaire supérieure draine le sang des lobes supérieur et moyen, et elle se constitue hors du hile, à partir de trois veines pour le lobe supérieur, et une seule en général pour le lobe moyen. Oblique en bas et en dedans, elle passe derrière la veine cave supérieure et pénètre rapidement dans le péricarde, qui pousse sur elle un prolongement séreux souvent très développé (DARGENT).

— *La veine pulmonaire inférieure* ramène à l'oreillette gauche le sang du lobe inférieur. C'est un tronc unique dès son origine apparente dans le hile. Elle est très basse, presque au ras du diaphragme, et très courte, gagnant le péricarde par le plus court chemin.

A gauche, la veine pulmonaire supérieure correspond au lobe supérieur. Elle naît aussi de trois racines, et son trajet est fortement oblique en bas et en dedans.

— *La veine pulmonaire inférieure* est semblable en tous points à son homologue du côté droit.

Très minces, voire flottantes chez le vivant, les parois des veines pulmonaires sont maintenues béantes par le vide intrathoracique : leur blessure constitue un redoutable danger d'embolies gazeuses.

4° LYMPHATIQUES DU POUMON.

Les lymphatiques du poumon ont été l'objet, ces derniers temps, de nombreuses recherches. A côté du travail fondamental de MOST (1908), nous devons citer les recherches d'HOVELACQUE (1912), d'ENGEL (1926), de STEINERT (1928), enfin celles de ROUVIÈRE (février 1929). Ce dernier auteur, se basant sur l'examen de deux cents fœtus, nouveau-nés ou enfants, a étudié de façon précise non seulement les vaisseaux lymphatiques pulmonaires, mais encore les groupes ganglionnaires thoraciques en connexion avec les lymphatiques des poumons. Nous reportant à ces recherches minutieuses dont les conclusions paraissent parfaitement établies, nous décrirons, avec ROUVIÈRE : 1° les groupes ganglionnaires en connexion avec les lymphatiques du poumon ; 2° les vaisseaux lymphatiques des poumons avec leurs territoires.

1° **Groupes ganglionnaires en connexion avec les lymphatiques du poumon.** — On peut distinguer, avec ROUVIÈRE, quatre groupes de ganglions viscéraux intrathoraciques :

1° Les ganglions médiastinaux antérieurs ;
2° Les ganglions médiastinaux postérieurs ;
3° Les ganglions péritrachéo-bronchiques ;
4° Les ganglions intrapulmonaires.

a. *Ganglions médiastinaux antérieurs.* — Ces ganglions, situés en avant des gros vaisseaux et placés dans la région haute du médiastin antérieur, comprennent trois chaînes, dont deux, paires et verticales, siègent de part et d'autre de la ligne médiane et dont la troisième, transversale, anastomose entre elles les chaînes verticales.

La *chaîne médiastinale antérieure droite* est formée par deux à cinq ganglions échelonnés le long du phrénique. Elle est donc *préveineuse*, en avant de la veine cave supérieure et du tronc brachio-céphalique droit. Elle aboutit directement ou indirectement dans le

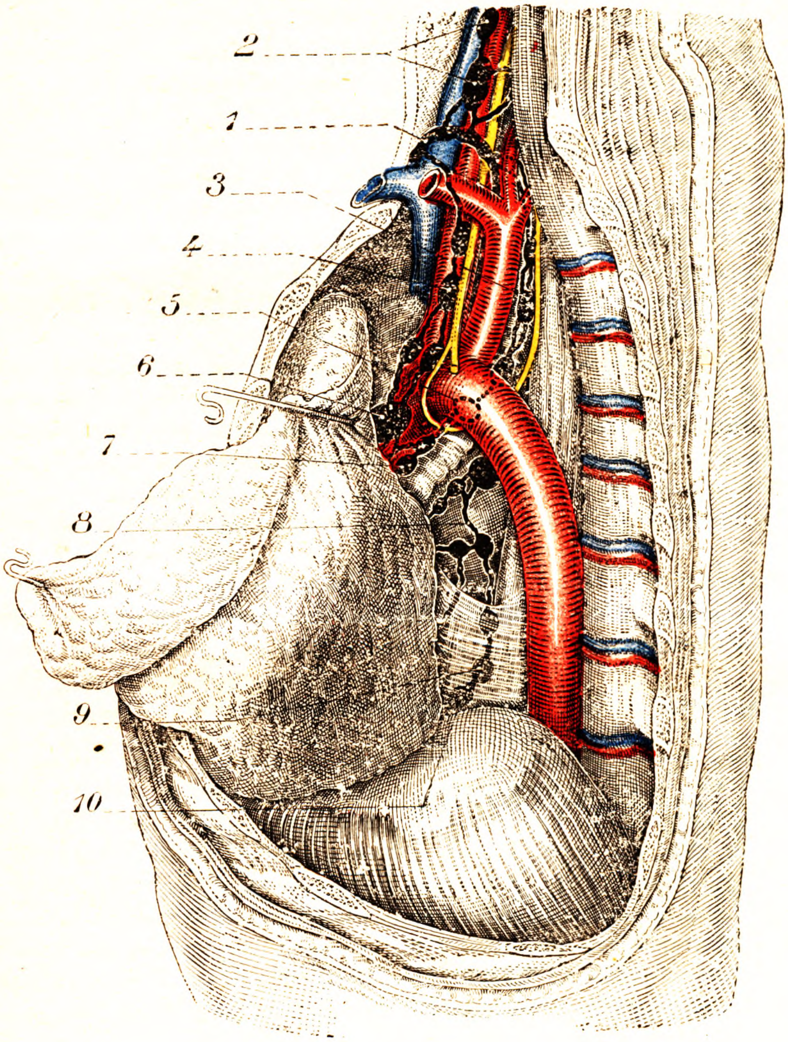


Fig. 873.

Les ganglions viscéraux intrathoraciques. Vue latérale gauche après réclinaison du poumon gauche (Rouvière).

1, canal thoracique. — 2, chaîne jugulaire interne. — 3, chaîne paratrachéale gauche. — 4, chaîne préaortico-carotidienne. — 5, ganglion de l'anse du récurrent gauche. — 6, ganglion du canal artériel. — 7, ganglions sus-bronchiques gauches. — 8, lymphatique unissant les ganglions juxta-œsophagiens à la gauche de la bifurcation. — 9, ganglions juxta-œsophagiens. — 10, ganglion du ligament triangulaire.

confluent veineux jugulo-sous-clavier droit. Elle reçoit des lymphatiques du diaphragme, de la plèvre, du cœur, du thymus, du péricarde et du poumon droit.

La *chaîne médiastinale antérieure gauche* est pré-artérielle, c'est-à-dire en avant de l'aorte et de la carotide primitive. Elle commence en avant du canal artériel par un ganglion, appelé par Engel le *ganglion du canal de Botal*, ganglion déjà signalé par Hove-

LACQUE. La chaîne pré-aortico-carotidienne (fig. 873, 874) suit le pneumogastrique gauche et se termine, après s'être parfois dédoublée en deux voies secondaires, soit dans le canal thoracique, soit dans le confluent veineux jugulo-sous-clavier. Elle reçoit des lymphatiques de la plèvre, du péricarde, du cœur, du thymus et surtout du poumon gauche.

La *chaîne médiastinale antérieure transversale*, située en arrière du thymus, est formée par des ganglions qui suivent les bords du tronc veineux brachio-céphalique gauche et s'étend entre les deux chaînes antérieures. Elle reçoit des lymphatiques du thymus, du thyroïde et de la trachée.

b. *Ganglions médiastinaux postérieurs.* — On désigne sous ce nom les ganglions satellites de l'œsophage et de l'aorte. On élimine donc les ganglions des ligaments triangulaires rattachés au pédicule pulmonaire, les ganglions pré- et latéro-vertébraux, qui sont des ganglions de la paroi thoracique, ainsi que les ganglions postérieurs péri-trachéo-bronchiques.

Les ganglions médiastinaux postérieurs proprement dits s'échelonnent donc à la partie inférieure du médiastin ; ils sont satellites de l'aorte et de l'œsophage situés en avant, sur les côtés ou entre les deux conduits. Ils reçoivent des lymphatiques du diaphragme et de la plèvre diaphragmatique, de l'œsophage, du péricarde et du lobe inférieur des poumons. Leurs canaux efférents aboutissent aux ganglions intertrachéo-bronchiques ou plus rarement au canal thoracique.

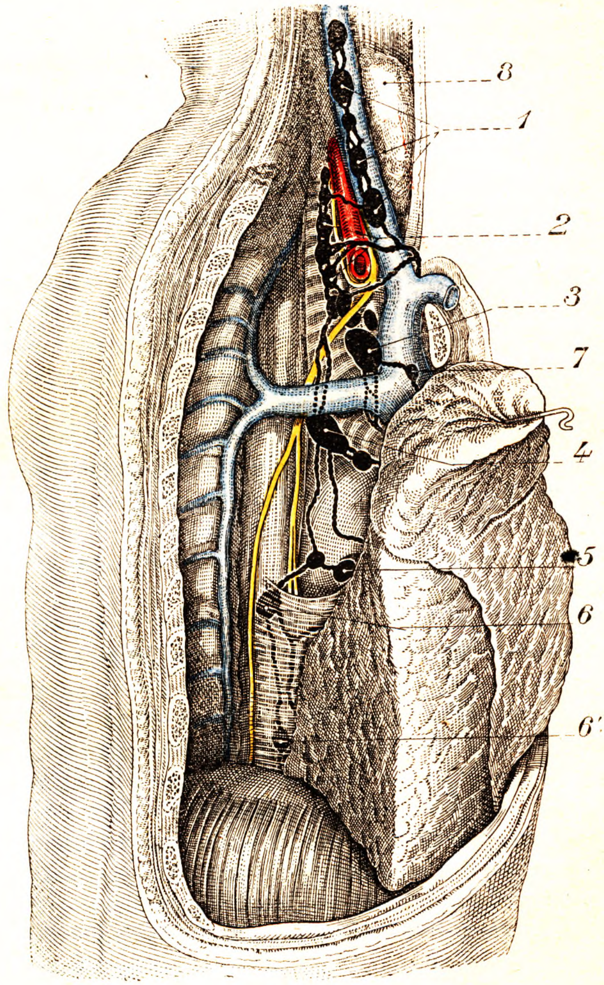


Fig. 874.
Les ganglions viscéraux intrathoraciques. Vue latérale droite après réclinaison du poumon droit (ROUVIÈRE).

1, chaîne jugulaire interne. — 2, chaîne récurrentielle. — 3, chaîne paratrachéale droite (ganglion de la crosse de l'azygos). — 4, ganglions de la bifurcation. — 5, ganglions du ligament triangulaire. — 6, 6', ganglion du ligament triangulaire, juxta-œsophagiens. — 7, chaîne médiastinale antérieure droite anormale. — 8, corps thyroïde.

c. *Ganglions péritrachéo-bronchiques.* — Ce groupe peut être divisé en trois groupes secondaires : les ganglions péritrachéaux ; les ganglions intertrachéo-bronchiques ; les ganglions des pédicules pulmonaires.

α. Les *ganglions péritrachéaux* forment deux chaînes situées de chaque côté de la trachée, l'une à droite et l'autre à gauche. Ce sont des chaînes paratrachéales (Rouvière), chaînes qui correspondent à peu près au groupe des ganglions prétrachéo-bronchiques droits décrit par Baréty.

La *chaîne paratrachéale droite* (fig. 874), composée de trois à six ganglions, assez irrégulièrement disposés, est comprise dans un espace limité de la façon suivante : en arrière, la face latérale droite de la trachée ; en dedans, la crosse de l'aorte et le tronc artériel brachio-céphalique ; en dehors, la plèvre médiastine ; en avant, la veine cave supérieure et le tronc veineux brachio-céphalique droit ; en haut, l'artère sous-clavière contournée par le récurrent ; en bas, la crosse de l'aorte.

Les ganglions de cette chaîne sont en général fusiformes et allongés de haut en bas. Le ganglion le plus inférieur est le plus volumineux ; il repose sur la crosse de l'azygos, d'où le nom de *ganglion de la crosse de l'azygos* que lui donne Rouvière (fig. 874, 3).

Cette chaîne fait suite directement aux vaisseaux provenant du poumon droit et reçoit des lymphatiques du thymus, de la trachée et de l'œsophage. A sa partie supérieure elle est en connexion avec la chaîne jugulaire et aboutit le plus souvent dans la veine sous-clavière ou dans l'angle jugulo-sous-clavier.

La *chaîne paratrachéale gauche*, décrite sous le nom de chaîne récurrentielle gauche par Baréty, comprend quatre à cinq ganglions, situés en avant et en dedans du récurrent, dont ils partagent les rapports. Cette chaîne fait suite aux lymphatiques du poumon gauche et reçoit des lymphatiques de l'œsophage et de la trachée. Elle aboutit le plus souvent dans le canal thoracique.

Rouvière signale la présence, dans certains cas, de ganglions peu volumineux, situés derrière la trachée.

β. *Ganglions intertrachéo-bronchiques.* — Ce groupe comprend trois à cinq ganglions situés au-dessus des veines pulmonaires inférieures dans l'écartement des bronches. L'un de ces ganglions, plus volumineux que les autres, occupe le plus souvent l'angle de bifurcation trachéale. En connexion intime avec l'arbre aérien et le péricarde, ce groupe est un carrefour où convergent des vaisseaux provenant des organes médiastinaux. Leurs vaisseaux efférents aboutissent à la chaîne paratrachéale droite.

γ. *Ganglions des pédicules pulmonaires.* — On comprend sous ce nom les ganglions placés entre les éléments des pédicules, depuis l'origine des bronches jusqu'à la surface médiastinale des poumons (Rouvière). On peut les distinguer, d'après leur situation par rapport à la bronche, en ganglions antérieurs, postérieurs, supérieurs et inférieurs.

Les *ganglions antérieurs* se situent les uns en avant de la veine pulmonaire supérieure (ganglions préveineux), d'autres en avant de l'artère (ganglions préartériels) ; enfin, directement en avant de la bronche (ganglions prébronchiques).

Les *ganglions postérieurs* sont de petit volume et peu nombreux.

Les *ganglions supérieurs* sont constants à gauche, inconstants à droite.

Les *ganglions inférieurs* se raccordent aux ganglions intertrachéo-bronchiques.

Il existe encore au-dessous du pédicule pulmonaire, dont l'élément le plus inférieur est la veine pulmonaire inférieure, une série de petits ganglions décrits par Poupardin (1909) et désignés par Rouvière du nom de *ganglions du ligament triangulaire* (fig. 873, 10 et 874, 6 et 6). Ils confinent en arrière aux ganglions du médiastin postérieur. Ces ganglions sont situés sur le trajet des vaisseaux lymphatiques provenant du lobe inférieur des poumons.

d. *Ganglions intrapulmonaires* (fig. 875). — Ces ganglions, situés dans le parenchyme pulmonaire, sont en réalité primitivement des éléments extrapulmonaires, englobés au cours du développement par l'extension du tissu du poumon et la soudure plus ou

moins étendue des lobes voisins (Rouvière). La plupart de ces ganglions sont interlobaires, mais quelques-uns cependant siègent dans l'intérieur même des lobes. Ils sont satellites, soit de l'arbre bronchique, soit de l'arbre artériel, ou même en rapport avec les deux organes quand ils sont volumineux. Rouvière distingue dans chaque poumon des ganglions interlobaires constants et d'autres inconstants. Parmi les ganglions

constants, signalons, d'après la
ganglion interlobaire supérieur
par la bronche du lobe supérieur
ganglion on peut trouver un
riel ou broncho-artériel supé
inférieur bronchique occupant
moyen (première ventrale) avec
glion, il peut exister un *ganglion*
ganglion broncho-artériel infé

nomenclature de Rouvière : 1° un
bronchique situé dans l'angle formé
avec la bronche souche ; à côté de ce
ganglion interlobaire supérieur arté-
rieur ; 2° un *ganglion interlobaire*
l'angle formé par la bronche du lobe
la bronche souche. A côté de ce gan-
interlobaire artériel inférieur ou *un*
rieur.

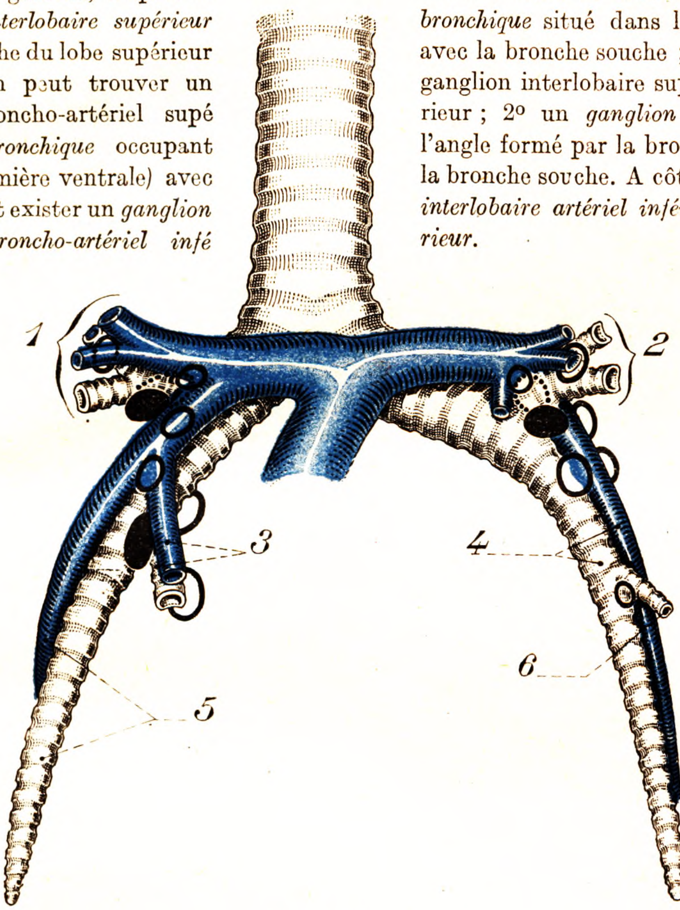


Fig. 875.
Schéma destiné à montrer la distribution des ganglions intrapulmonaires, interlobaires et lobaires (Rouvière).

Les ganglions interlobaires bronchiques sont noirs. — Les ganglions interlobaires broncho-artériels sont dessinés en pointillé. — Les autres ganglions interlobaires et lobaires sont entourés d'un trait noir.

1, pédicule broncho-artériel du lobe supérieur droit. — 2, pédicule broncho-artériel du lobe supérieur gauche. — 3, pédicule broncho-artériel du lobe moyen. — 4, artère et bronche du lobe inférieur gauche. — 5, artère et bronche du lobe inférieur droit. — 6, première collatérale du lobe inférieur gauche.

A côté de ces ganglions interlobaires, dont on voit la localisation la plus fréquente sur les figures 876 et suivantes, il peut exister des ganglions inconstants situés dans les lobes ; ce sont les *ganglions lobaires.*

2° **Vaisseaux lymphatiques des poumons.** — Les vaisseaux lymphatiques des poumons naissent d'un réseau qui occupe toute l'étendue d'un même lobe et qui communique d'un lobe à l'autre d'autant plus facilement que les zones de soudure interlobaires

sont plus étendues (ROUVIÈRE). Il ne s'agit donc pas d'un réseau superficiel et d'un réseau profond. Cette division ancienne n'a qu'une valeur topographique. Il n'existe en réalité qu'un seul réseau.

Les lymphatiques doivent être étudiés au niveau du poumon droit et au niveau du poumon gauche. Sous forme de conclusions, on peut dire :

1° Chaque lobe pulmonaire peut être divisé en plusieurs réseaux lymphatiques, chacune de ces régions étant tributaire de ganglions ou de groupes ganglionnaires péri-

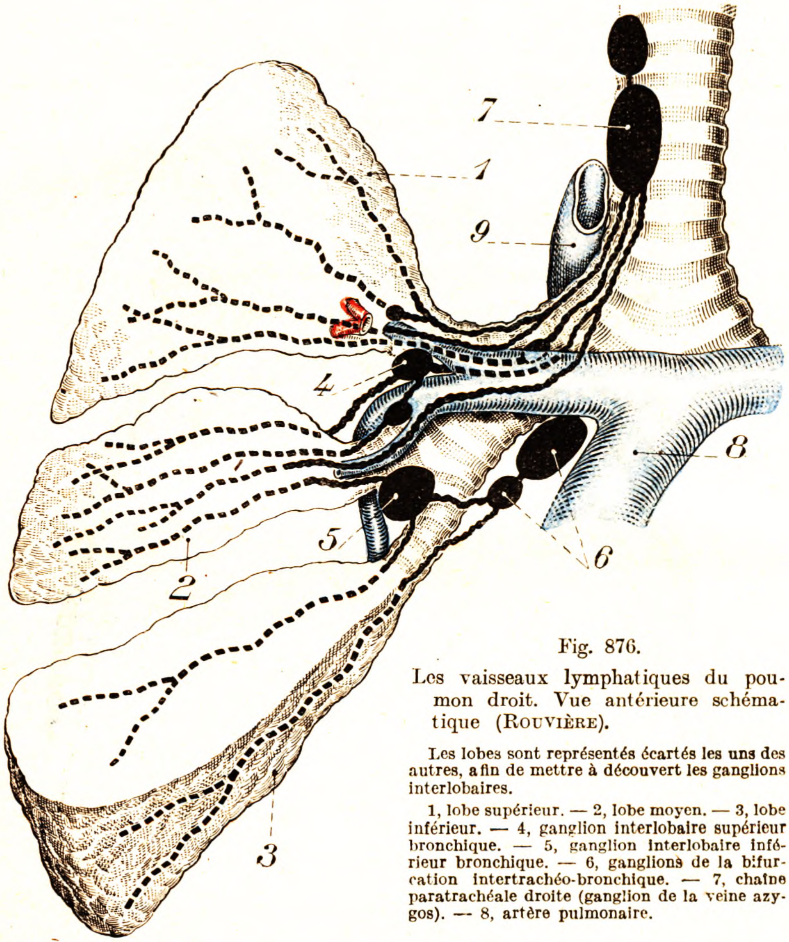


Fig. 876.
Les vaisseaux lymphatiques du poumon droit. Vue antérieure schématique (ROUVIÈRE).

Les lobes sont représentés écartés les uns des autres, afin de mettre à découvert les ganglions interlobaires.

1, lobe supérieur. — 2, lobe moyen. — 3, lobe inférieur. — 4, ganglion interlobaire supérieur bronchique. — 5, ganglion interlobaire inférieur bronchique. — 6, ganglions de la bifurcation intertrachéo-bronchique. — 7, chaîne paratrachéale droite (ganglion de la veine azygos). — 8, artère pulmonaire.

trachéo-bronchiques, toujours les mêmes. Le lobe moyen du poumon droit fait exception et constitue une seule région.

2° Parmi les régions lymphatiques, il en est qui appartiennent aux lobes différents d'un même poumon et qui cependant sont en connexion avec les mêmes groupes ganglionnaires. Ces régions lymphatiques lobaires, en rapport avec les mêmes ganglions, sont toujours voisines, et séparées seulement par la scissure interlobaire correspondante.

3° Si l'on réunit en territoires lymphatiques, sans tenir compte de scissures, toutes les régions lobaires tributaires des mêmes ganglions, on voit que chaque poumon comprend *trois territoires lymphatiques principaux* : supérieur, moyen et inférieur. Étudions ces trois territoires pour chaque poumon.

a. *Poumon droit* (fig. 876). — Le territoire *supérieur* est représenté par la région antéro-interne du lobe supérieur. Ces vaisseaux, situés en avant des veines, des artères ou des bronches, sont tous tributaires des ganglions latéro-trachéaux droits, en particulier du ganglion de la crosse de l'azygos.

Le territoire *inférieur* est formé par la région inférieure du lobe inférieur, dont la

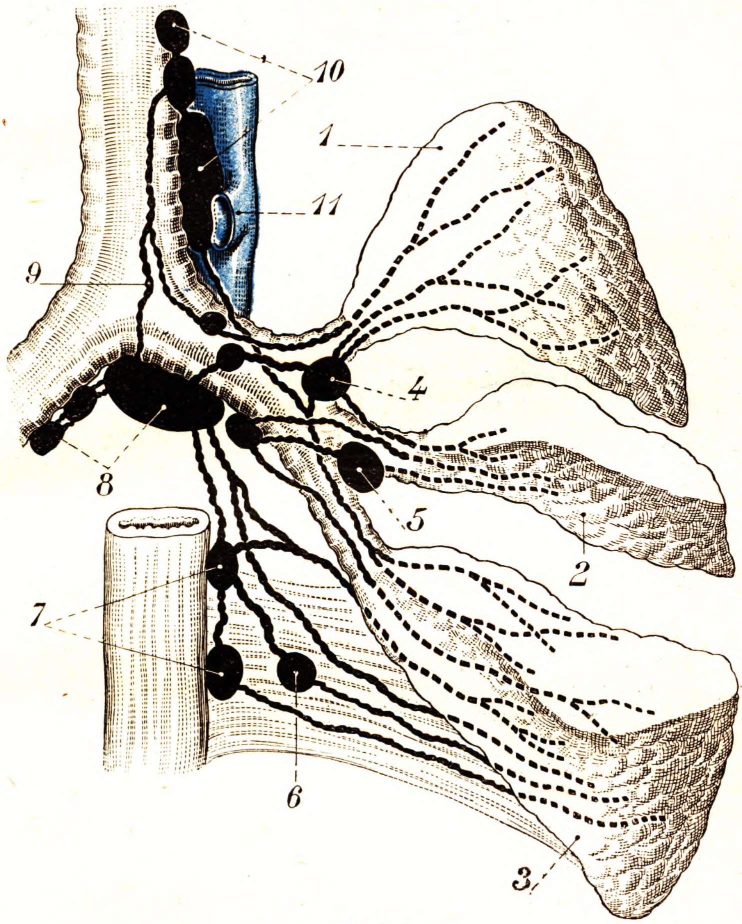


Fig. 877.

Les vaisseaux lymphatiques du poumon droit. Vue postérieure schématique (ROUVIÈRE).

Les lobes sont représentés écartés les uns des autres, afin de mettre à découvert les ganglions interlobaires.

1, lobe supérieur. — 2, lobe moyen. — 3, lobe inférieur. — 4, ganglion interlobaire supérieur bronchique. — 5, ganglion interlobaire inférieur bronchique. — 6, ganglion du ligament triangulaire. — 7, ganglions juxta-œsophagiens. — 8, ganglions de la bifurcation. — 9, voie efférente des ganglions intertrachéo-bronchiques. — 10, chaîne paratrachéale droite. — 11, veine azygos.

lymphe se déverse par des vaisseaux sous-bronchiques et du ligament triangulaire dans les ganglions intertrachéo-bronchiques (fig. 876 et 877).

Le territoire *moyen* comprend : 1° la région postéro-externe du lobe supérieur ; 2° le lobe moyen tout entier et 3° la région supérieure du lobe inférieur. Ce territoire déverse ses collecteurs à la fois dans les ganglions latéro-trachéaux droits et dans les ganglions intertrachéo-bronchiques.

b. *Poumon gauche.* — Le territoire *supérieur* est constitué par la région supérieure du lobe supérieur, dont les collecteurs pré-artériels ou rétro-artériels sont en connexion :

d'une part, avec la chaîne latéro-trachéale gauche ; d'autre part, avec le ganglion du canal artériel et la chaîne médiastinale antérieure gauche (fig. 878 et 878 *bis*).

Le territoire *inférieur*, représenté par la région inférieure du lobe inférieur, envoie ses lymphatiques aux ganglions de la bifurcation par des collecteurs rétro-veineux ou du ligament triangulaire.

Le territoire *moyen* comprend : 1° la région inférieure du lobe supérieur ; 2° les régions supérieure et moyenne du lobe inférieur. Les vaisseaux de ce territoire aboutissent, d'une

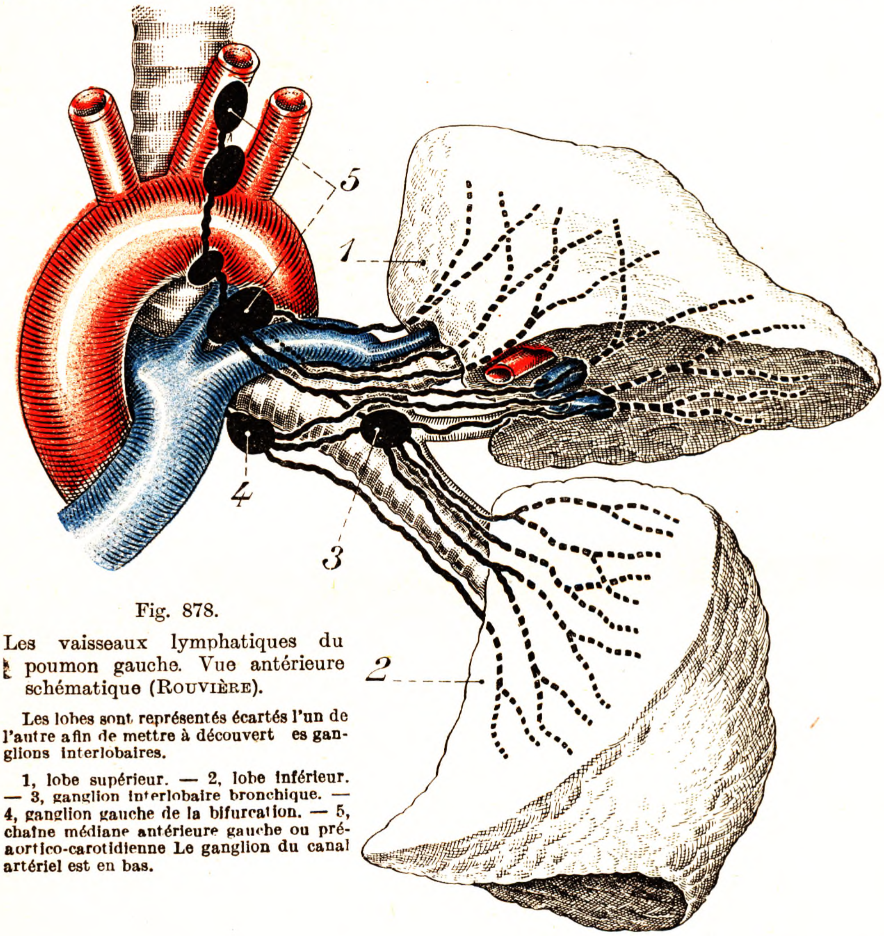


Fig. 878.

Les vaisseaux lymphatiques du poumon gauche. Vue antérieure schématique (ROUVIÈRE).

Les lobes sont représentés écartés l'un de l'autre afin de mettre à découvert es ganglions interlobaires.

1, lobe supérieur. — 2, lobe inférieur. — 3, ganglion interlobaire bronchique. — 4, ganglion gauche de la bifurcation. — 5, chaîne médiane antérieure gauche ou pré-aortico-carotidienne Le ganglion du canal artériel est en bas.

part, en haut aux chaînes médiastinale antérieure gauche et latéro-trachéale gauche ; d'autre part, en bas aux ganglions de la bifurcation.

Comme on le voit, il existe une analogie certaine entre les territoires lymphatiques des deux poumons (fig. 879). Les différences qui existent tiennent surtout à la présence à gauche d'un groupe ganglionnaire sus-bronchique gauche qui n'existe pas à droite et qui est en connexion à peu près constante, ainsi que les ganglions de la bifurcation, avec les ganglions interlobaires.

Parmi les autres déductions tirées de ces recherches, ROUVIÈRE signale encore que les lymphatiques des trois territoires de chaque poumon vont aux divers groupes ganglionnaires péritrachéo-bronchiques, soit directement, soit après interruption dans les ganglions intrapulmonaires et dans les ganglions des pédicules.

Comme le groupe des ganglions de la bifurcation envoie normalement ses efférents à la chaîne latéro-trachéale droite, il en résulte que seuls le territoire supérieur du poumon gauche en entier et le territoire moyen du même poumon en partie déversent leur lymphe dans les chaînes médiastinale antérieure et latéro-trachéale gauche, et, de là,

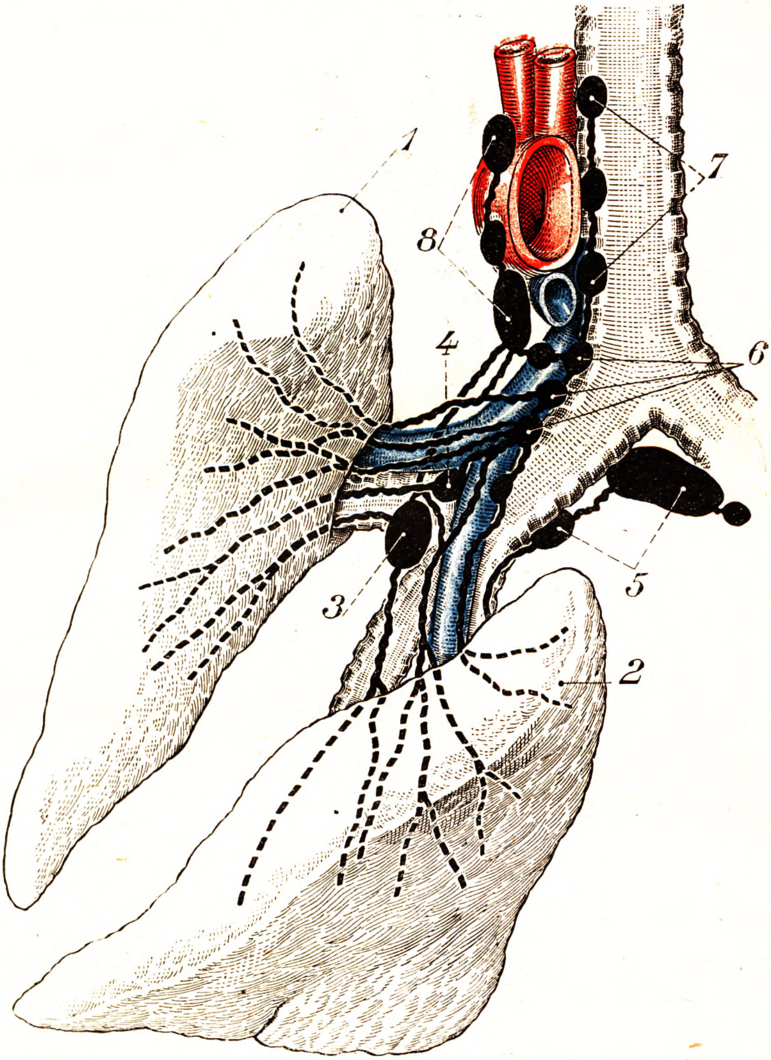


Fig. 878 *bis*.

Les vaisseaux lymphatiques du poumon gauche. Vue postérieure schématique (Rouvière).

Les lobes sont représentés écartés l'un de l'autre, afin de mettre à découvert les ganglions interlobaires.

On voit au-dessous du canal artériel le ganglion du nerf récurrent placé sur le trajet d'un vaisseau lymphatique reliant la chaîne paratrachéale gauche au ganglion du canal artériel.

1, lobe supérieur. — 2, lobe inférieur. — 3, ganglion interlobaire bronchique. — 4, ganglion interlobaire artériel. — 5, ganglions de la bifurcation. — 6, ganglions sus-bronchiques gauches. — 7, chaîne paratrachéale gauche. — 8, chaîne médiane antérieure gauche ou préaortico-carotidienne ; en bas, le ganglion du canal artériel.

dans le confluent veineux jugulo-sous-clavier gauche. Tout le reste du poumon gauche, c'est-à-dire le territoire inférieur en entier, le territoire moyen en partie, et tout le poumon droit sont en définitive tributaires de la chaîne latéro-trachéale droite et du confluent jugulo sous-clavier droit (fig. 879).

Comme on le voit, les connexions qui existent entre les différents groupes ganglionnaires, qui se succèdent depuis les ganglions intrapulmonaires jusqu'à la base du cou, étant connus, il semble possible de prévoir par quel échelon ganglionnaire pourra progresser une lésion dont le siège exact dans le poumon aura été préalablement établi. Il est inutile d'insister sur l'intérêt de ces recherches établies par notre collègue et

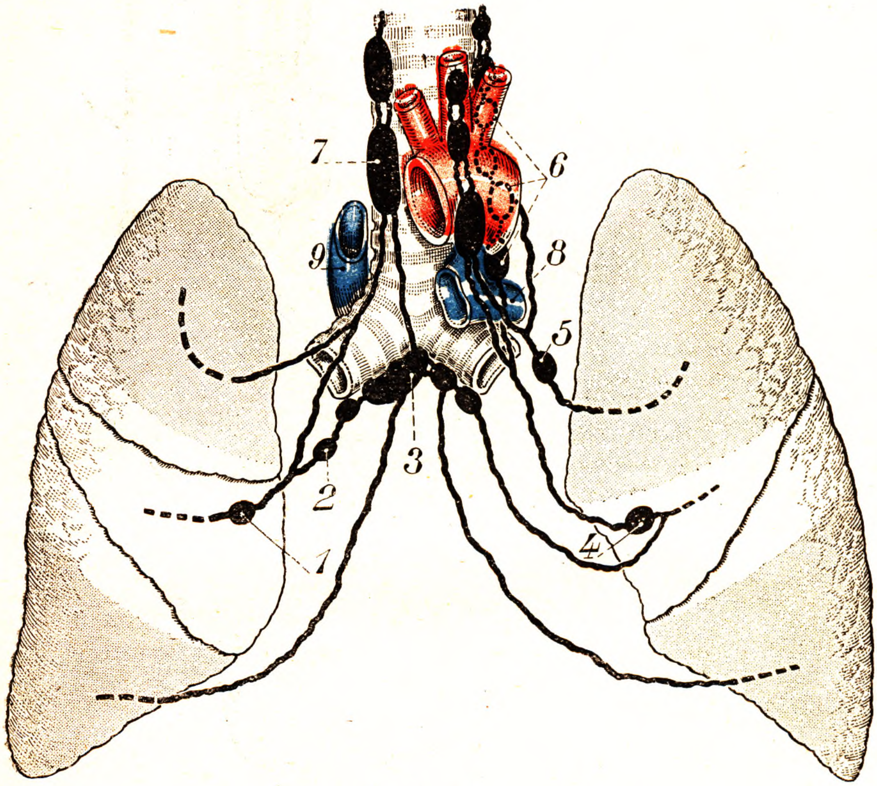


Fig. 879.
Schéma synthétisant les connexions ganglionnaires des territoires lymphatiques pulmonaires (ROUVIÈRE).

1, ganglion intrapulmonaire. — 2, ganglion du pédicule. — 3, ganglions de la bifurcation. — 4, ganglion intrapulmonaire gauche. — 5, ganglion du pédicule gauche. — 6, ganglion para-trachéal gauche. — 7, ganglion de la veine azygos. — 8, artère pulmonaire. Le ganglion du canal artériel, volumineux, répond à la partie inférieure de la crosse de l'aorte.

ami ROUVIÈRE sur la propagation ganglionnaire des lésions tuberculeuses ou cancéreuses des poumons.

5° LES NERFS PULMONAIRES.

Les nerfs pulmonaires proviennent des deux pneumogastriques et de la double chaîne sympathique. Étudions les rameaux issus de ces deux sources.

1° **Rameaux des pneumogastriques.** — Rappelons que le pneumogastrique droit, après avoir abandonné le récurrent droit, atteint la face postérieure de la bronche droite près de l'origine de celle-ci, croisé en arrière par la grande veine azygos. Au contraire, le pneumogastrique gauche atteint la face postérieure de la bronche gauche, à distance

de l'origine de celle-ci, environ au milieu de la distance qui sépare le poumon gauche de l'œsophage ; il abandonne en ce point le récurrent gauche.

Un peu au-dessus de chaque bronche, le pneumogastrique s'élargit et prend l'aspect plexiforme.

Les *rameaux pulmonaires* issus des deux X sont nombreux et s'étagent schématiquement en hauteur depuis l'origine des récurrents en haut jusqu'au bord inférieur de la veine pulmonaire inférieure. A droite, ils sont plus longs ; les plus élevés sont verticalement obliques ; à gauche, ils se rapprochent de l'horizontale. Dans leur ensemble, ils offrent

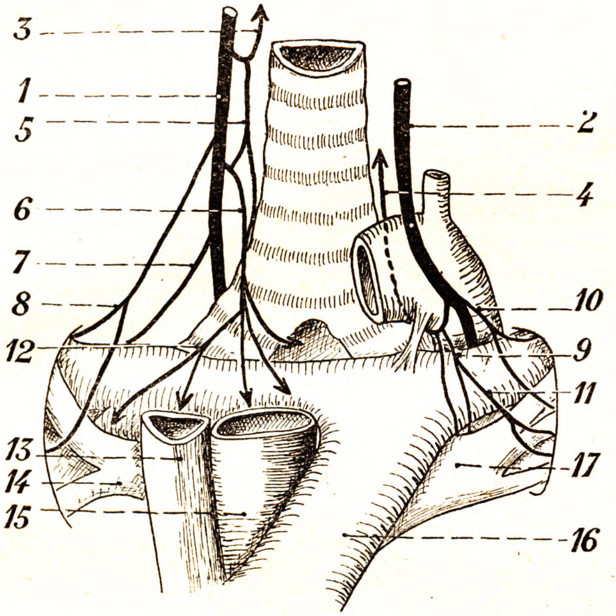


Fig. 880.

Les nerfs pulmonaires nés des nerfs cardiaques et de la portion sus-pédiculaire du pneumogastrique (A. et M. LATARJET-JAUBERT DE BEAUJEU).

1, pneumogastrique droit. — 2, pneumogastrique gauche. — 3, récurrent droit. — 4, récurrent gauche. — 5, nerf cardiaque moyen droit. — 6, nerf cardiaque inférieur droit anastomosé avec le précédent. — 7 nerf pulmonaire se rendant au lobe supérieur en arrière de son pédicule. — 8, nerf pulmonaire gagnant le lobe supérieur à la partie supérieure et antérieure de son pédicule. —9, nerfs cardiaques inférieurs gauches. — 10, nerf pulmonaire gagnant la face antérieure des éléments vasculaires du pédicule lobaire supérieur gauche. — 11, nerf pulmonaire né des nerfs cardiaques inférieurs gauches. — 12, rameaux pulmonaires et rétro-cave des nerfs cardiaques. — 13, veine cave supérieure. — 14, veine pulmonaire supérieure droite. — 15, aorte ascendante. — 16, aorte pulmonaire. — 17, veine pulmonaire supérieure gauche.

non pas l'aspect d'un plexus indéchiffrable, mais celui de filets indépendants, étagés en escalier les uns au-dessus des autres. Ce dispositif général scalariforme de filets ténus est caractéristique. A l'exception de quelques rameaux du X droit, ils sont au *contact du pédicule pulmonaire*, et spécialement à la face *postérieure de celui-ci* dans leur trajet extrapulmonaire.

Les figures 881, 882 et 883 vous montrent l'origine de ces rameaux. Remarquez qu'il en naît un certain nombre des nerfs cardiaques inférieurs des pneumogastriques.

Si l'on suit ces différents filets, on se rend compte qu'on peut distinguer trois groupes nerveux dont chacun se rend au lobe correspondant (fig. 882 et 883) et que chaque branche peut être isolée sur un long parcours, même dans l'intérieur du parenchyme. On peut donc reconnaître : 1° un *groupe supérieur*, destiné au lobe supérieur ; 2° un groupe moyen,

plus dense, destiné aux lobes moyen et inférieur ; 3° un *groupe inférieur*, destiné au lobe inférieur. Ces différents rameaux s'anastomosent parfois, mais jamais au point de former le type plexiforme décrit jusqu'à ce jour.

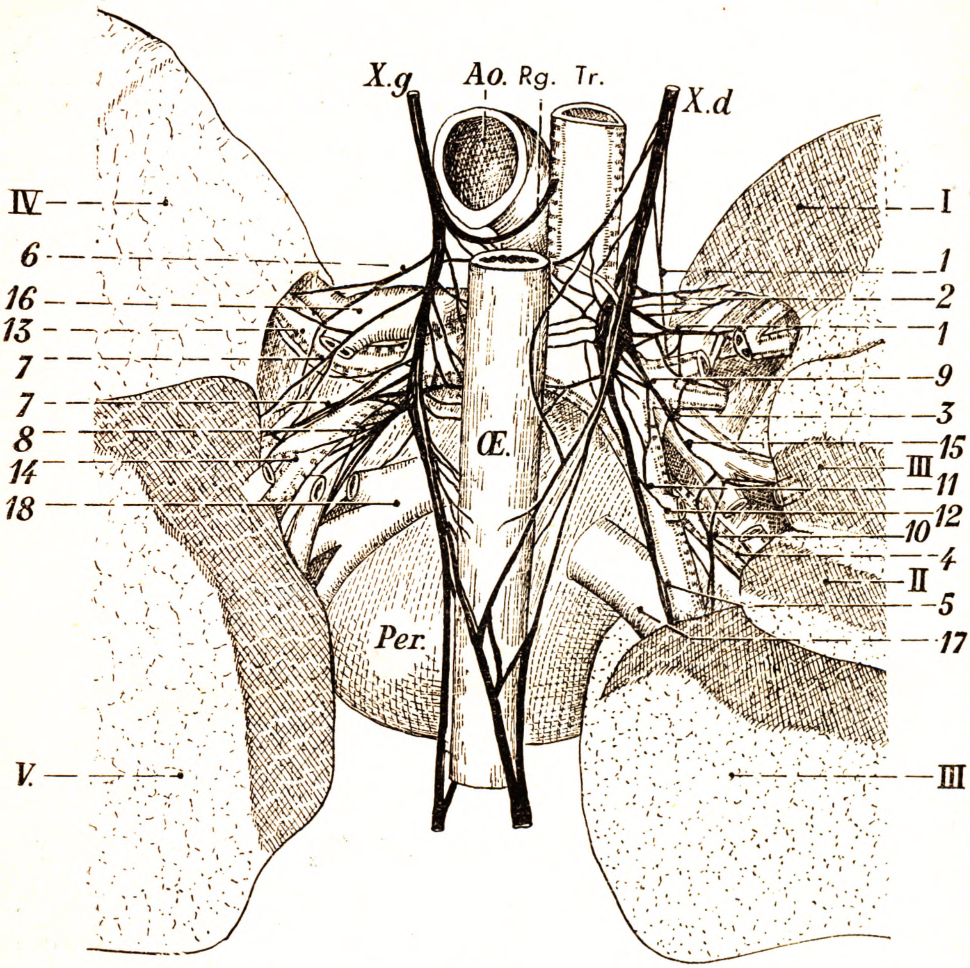


Fig. 881.

Les nerfs pulmonaires du pneumogastrique à la face postérieure des pédicules pulmonaires et à l'intérieur du hile pulmonaire (A. et M. Latarjet-Jaubert de Beaujeu).

X. d., X. g., nerfs pneumogastriques. — R. g., récurrent gauche. — Ao., aorte. — Œ., œsophage. — Tr., trachée. — Per., péricarde.

I, lobe supérieur droit. — II, lobe moyen. — III, lobe inférieur droit sectionné et écarté pour rendre visible le lobe moyen (II). — IV, lobe supérieur gauche. — V, lobe inférieur gauche. — 1, 1, nerfs destinés au lobe supérieur droit. — 2, filets gagnant directement le poumon. — 3, nerf pour les lobes moyen et inférieur droits. — 4, nerf du lobe moyen. — 5, nerf pour le lobe inférieur droit. — 6, nerf pour le lobe supérieur gauche. — 7, nerf du lobe inférieur gauche. — 8, nerf du lobe inférieur gauche. — 9, bronche du lobe supérieur droit. — 10, bronche du lobe moyen. — 11, bronche du lobe inférieur droit. — 12, bronche du lobe de Nelson. — 13, bronche du lobe supérieur gauche. — 14, bronche du lobe inférieur gauche. — 15, artère pulmonaire droite. — 16, artère pulmonaire gauche. — 17, veine pulmonaire inférieur droite. — 18, veine pulmonaire inférieure gauche.

2° **Rameaux du sympathique.** — Ces filets sont moins nombreux et moins volumineux que ceux qui proviennent des X. Les uns naissent du sympathique thoracique et gagnent le poumon soit directement, soit par l'intermédiaire des plexus cardiaques. De nombreuses anastomoses entre les filets des pneumogastriques et ceux du sympathique se constatent surtout à l'intérieur du hile.

3° **A l'intérieur du parenchyme pulmonaire.** — Il est possible de suivre ces nerfs assez loin dans le parenchyme. Ils suivent les bronches, abandonnent en cours de route quelques minces filets aux vaisseaux.

Assez souvent un filet passe d'un lobe dans un autre. La systématisation intrapulmonaire est donc moins nette que la systématisation extrapulmonaire.

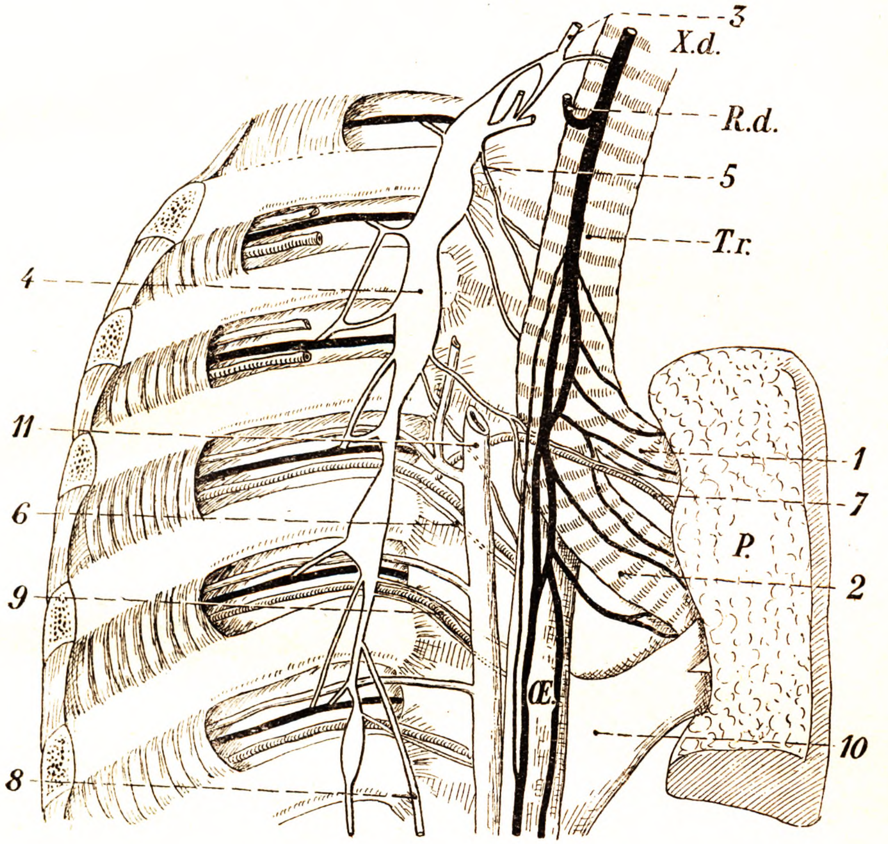


Fig. 882.

Le pneumogastrique droit et ses branches pulmonaires. La chaîne sympathique droite et ses rameaux viscéraux chez le fœtus (demi-schématique) (A. et M. Latarjet-Jaubert de Beaujeu).

(Les rameaux *des pneumogastriques* sont en trait plein ; ceux *du sympathique* en double contour.)

X. d., pneumogastrique droit. — R. d., récurrent droit. — Tr., trachée. — P., poumon. — Œ., œsophage.

1, bronche du lobe supérieur et les nerfs du lobe supérieur. — 2, bronche commune aux lobes moyen et inférieur, avec le groupe moyen et le groupe inférieur des nerfs pulmonaires. — 3, sympathique cervical. — 4, sympathique thoracique. — 5, filets viscéraux du sympathique (œsophage et trachée). — 6, un filet aortique. — 7, rameau sympathique satellite de l'artère bronchique. — 8, grand splanchnique. — 9, une artère intercostale entourée de filets sympathiques gagnant l'aorte. — 10, veine pulmonaire inférieure. — 11, veine grande azygos.

Comme on le voit, les nerfs des poumons sont, comme ceux que nous avons étudiés au niveau de différents viscères (voy. *Estomac, foie, vessie*, etc.), mieux individualisés que ne le représentent les auteurs classiques. Sans doute, la physiologie et la pathologie pourront-elles s'intéresser à ces constatations. (Pour plus de détails, voy. *L'Anatomie macroscopique des nerfs pulmonaires*, par A. Latarjet, M. Latarjet, Jaubert de Beaujeu, *Journ. de médecine de Lyon*, 5 mai 1945).

6° Les vaisseaux bronchiques.

Ce sont les vaisseaux nourriciers du poumon. Leur importance est assez souvent négligée : des travaux récents leur ont accordé la place qu'ils méritent en réalité (Hovelacque, Dargent, Ballivet).

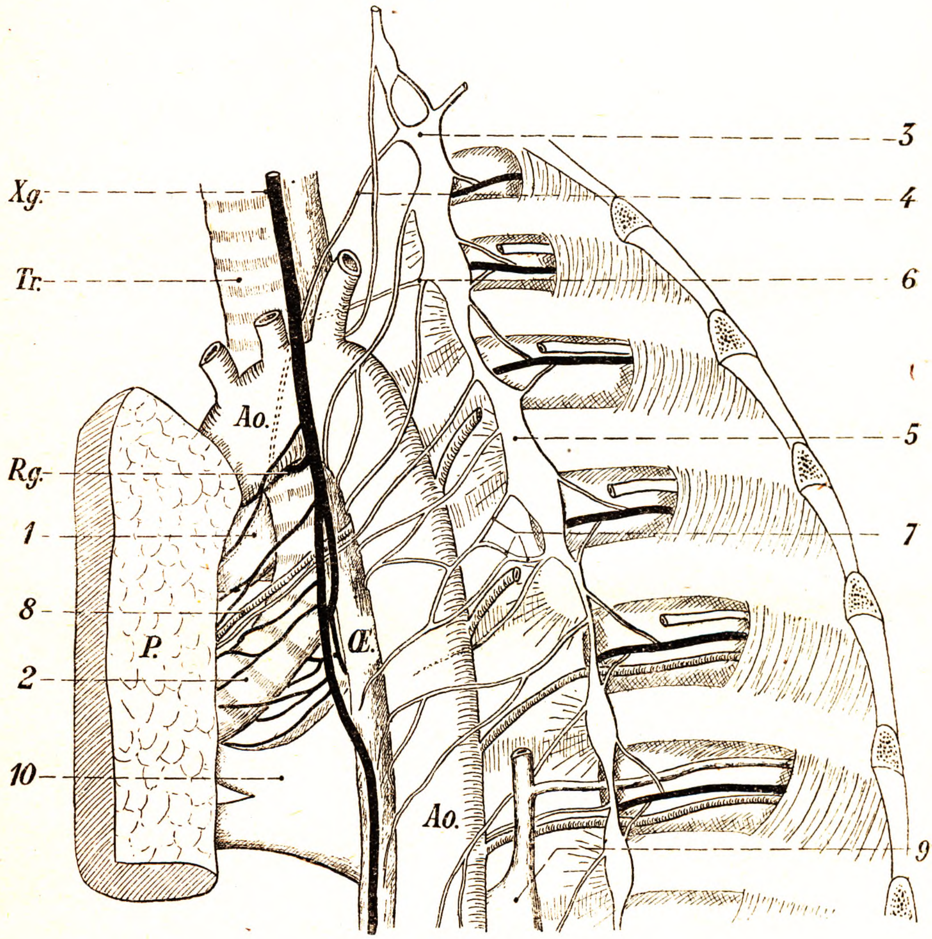


Fig. 883.

Le pneumogastrique gauche et ses branches pulmonaires. La chaîne sympathique et ses rameaux viscéraux chez le fœtus (demi-schématique) (A. et M. Latarjet-Jaubert de Beaujeu).

(Les rameaux des pneumogastriques sont en trait plein, ceux du sympathique sont à double contour.)

Xg., pneumogastrique gauche. — Rg, récurrent gauche. — Tr., trachée. — P, poumon. — Œ., œsophage. — Ao., aorte.

1, artère pulmonaire gauche et les nerfs du lobe supérieur. — 2, bronche du lobe inférieur avec les deux groupes moyen et inférieur des nerfs pulmonaires. — 3, ganglion stellaire. — 4, un nerf cardiaque inférieur du sympathique. — 5, chaîne sympathique thoracique. — 6, 7, nerfs viscéraux du sympathique (aortiques et œsophagiens). — 8, artère bronchique gauche accompagnée d'un rameau sympathique. — 9, veine hémi-azygos inférieure gauche. — 10, veine pulmonaire inférieure gauche.

1° **Artères bronchiques.** — Depuis les descriptions de Haller, il est classique de décrire trois artères bronchiques : une pour le poumon droit, deux pour le poumon gauche.

a. *Origine et trajet.* — Les artères bronchiques naissent de la partie haute de l'aorte

thoracique. Cette origine se fait par deux troncs distincts ou par un tronc commun qui se bifurque rapidement en T. Mais il arrive assez fréquemment que l'artère bronchique droite tire sa source d'une artère intercostale. De même, à gauche comme à droite, la sous-clavière, la mammaire interne peuvent donner naissance à un ou plusieurs vaisseaux bronchiques.

L'*artère bronchique droite* se dirige en avant, en passant le plus souvent en arrière et à droite de l'œsophage. Selon les descriptions classiques, elle se porte alors en arrière de la bronche droite et gagne le hile dans lequel elle pénètre. En réalité, comme l'écrit Hovelacque, cette disposition se rencontre parfois, mais il est beaucoup plus fréquent de voir l'artère bronchique droite se glisser *sous la bifurcation trachéale*, traverser l'amas ganglionnaire qui s'y trouve et créer un réseau de branches artérielles au-devant de la bronche droite (confirmé par les recherches de Dargent).

L'*artère bronchique gauche* a moins d'unité que la droite. Elle est souvent mal individualisée, et il existe un certain nombre de troncs isolés, nés de l'aorte, qui gagnent par le plus court chemin la face postérieure de la bronche gauche, pour s'enfoncer dans le hile avec elle.

Ces vaisseaux sont tout petits, si on les compare aux autres éléments du pédicule pulmonaire. Il est difficile d'en poursuivre la dissection au delà du hile. On sait cependant que leurs branches terminales vont jusqu'au lobule sans y pénétrer. Tout l'arbre bronchique intralobulaire, comme nous le verrons, reçoit son sang de l'artère pulmonaire.

b. *Branches collatérales.* — Elles sont très nombreuses : l'injection de tous les vaisseaux bronchiques injecte la totalité du médiastin. Il existe en effet des rameaux collatéraux pour les muscles prévertébraux, pour les ganglions lymphatiques, des vasa-vasorum pour l'aorte et l'artère pulmonaire. Plus importants sont :

α. Les *branches œsophagiennes.* — Elles dessinent en général une arcade qui court sur chacun des bords droit et gauche de l'œsophage, arcade anastomotique d'ailleurs, avec des branches nées plus bas, de l'aorte thoracique.

β. Les *rameaux bronchiques.* — Ils sont à la fois très nombreux et très volumineux : les artères bronchiques sont en effet spécialement destinées aux bronches. Leur mode de distribution est extrêmement variable. Leur terminaison dans la paroi bronchique a été étudiée plus haut, à propos de la structure des bronches.

γ. Les *rameaux pleuraux* se séparent des artères bronchiques, soit au niveau du hile, soit dans l'épaisseur du poumon. Ceux qui naissent au niveau du hile, sans pénétrer dans le poumon, se ramifient sous la plèvre qui tapisse la face interne de l'organe. Les autres cheminent quelque temps dans les espaces interlobulaires, puis émergent par différents points de la face externe du poumon. Tous ces rameaux, remarquables par leur ténuité et par leur longueur, forment un réseau à larges mailles dans le tissu cellulaire sous-pleural. Certaines des branches les plus internes gagnent le ligament triangulaire et descendent jusqu'au voisinage du diaphragme.

c. *Les anastomoses.* — Elles sont nombreuses, comme nous l'avons dit. Elles unissent tout d'abord les deux artères bronchiques entre elles, au-devant de l'arbre bronchique, en général. Elles forment ensuite un réseau péri-œsophagien, dont la ténuité n'enrichit guère la vascularisation de l'œsophage. Enfin, on a discuté l'existence d'anastomoses entre les artères bronchiques et le système de l'artère pulmonaire.

Ruysch, depuis bien longtemps déjà, a signalé l'existence d'anastomoses directes jetées dans l'épaisseur même des poumons, entre l'artère bronchique et l'artère pulmonaire. Ces anastomoses admises plus tard par Reissessen, par Virchow, par Hoyer, etc., ont été rejetées par de nombreux auteurs, notamment par Lefort et Hortl. Elles ont été décrites à nouveau, en 1883, par Zucker-

KANDL, qui les divise en *superficielles* et *profondes*. — Les *anastomoses superficielles* sont représentées par des artères qui, naissant de l'artère bronchique au niveau du hile, se jettent tout d'abord au-dessous de la plèvre puis, après un trajet variable, plongent dans l'épaisseur des poumons pour s'unir à une des divisions de l'artère pulmonaire. Ces anastomoses se voient de préférence sur la face interne des poumons. On en rencontre habituellement une dans le repli pleural qui unit le lobe inférieur au lobe moyen (pour le poumon droit) ou au lobe supérieur (pour le poumon gauche). — Les *anastomoses profondes* sont situées, comme leur nom l'indique, dans l'épaisseur même des poumons. Elles sont constituées par des rameaux de dimensions fort variables (il y en a qui atteignent jusqu'à un demi-millimètre de diamètre), qui vont de l'artère bronchique à l'artère pulmonaire ou qui, vice versa, se rendent d'une division de la pulmonaire à une division de l'artère bronchique. Ces anastomoses profondes se font sur la paroi même du conduit bronchique, dans l'atmophère celluleuses qui entoure ce conduit.

Signalons enfin qu'HOVELACQUE a rencontré six fois une anastomose directe entre l'artère bronchique gauche et la veine pulmonaire inférieure du même côté.

2° **Veines bronchiques.** — Les veines bronchiques répondent aux artères bronchiques, qu'elles accompagnent régulièrement dans leur trajet.

Elles proviennent en grande partie des parois bronchiques et nous ferons remarquer, à ce sujet, que le réseau capillaire où elles prennent leur origine est un peu moins étendu que le champ de distribution des artères correspondantes. Nous avons vu en effet que, tandis que les divisions de l'artère bronchique se prolongent jusque sur les plus petites bronches, les veinules issues de ces petites bronches (*veines broncho-pulmonaires* de LEFORT) se jettent, non pas dans les veines bronchiques, mais dans les veines pulmonaires. Les veines bronchiques ne reçoivent donc que le sang des bronches de gros et de moyen calibre. Encore convient-il de faire remarquer que, d'après ZUCKERKANDL, les veines bronchiques, issues des grosses bronches, s'anastomosent au cours de leur trajet avec les veines pulmonaires. Ces dernières, on le voit, charrient vers l'oreillette gauche une grande partie du sang veineux de l'arbre bronchique.

En cheminant vers le hile, les veines bronchiques se grossissent de nombreux affluents, provenant : 1° des parois des artères et des veines pulmonaires ; 2° du tissu conjonctif interlobulaire ; 3° du tissu conjonctif sous-pleural ; 4° des ganglions lymphatiques du poumon.

Au sortir du hile, les veines bronchiques sont représentées, pour chaque poumon, tantôt par un tronc unique, tantôt par deux ou même trois troncs. Elles viennent se placer, comme l'artère homonyme, sur la face postérieure de la bronche correspondante et, après s'être plus ou moins anastomosées avec les veines du médiastin postérieur, elles s'ouvrent : 1° *celles de droite*, dans la grande azygos, quelquefois, mais plus rarement, dans le tronc commun des veines intercostales supérieures droites ou même dans la veine cave supérieure ; 2° *celle de gauche*, dans la petite azygos ou dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche, exceptionnellement dans la veine mammaire interne. Nous avons déjà dit, à propos des bronches, que les veines bronchiques sont dépourvues de valvules.

7° LES PÉDICULES PULMONAIRES DROIT ET GAUCHE.

Les éléments que nous avons décrits se groupent pour constituer les pédicules pulmonaires. L'intérêt anatomique de ceux-ci s'est considérablement accru depuis que des précisions ont été demandées et apportées par les chirurgiens, depuis que les exérèses pulmonaires sont entrées dans la pratique chirurgicale contemporaine. Aux anciens travaux d'EWART, de SCHWARTZ, de POUPARDIN, sont venus s'ajouter les études plus récentes de BONNIOT, d'HOVELACQUE, de DARGENT, en France, de RIENHOFF, de CRAFOORD, à l'étranger. Les données anatomiques proprement dites auxquelles le temps n'a

rien changé se sont enrichies de détails pratiques qui ont leur place dans un exposé d'anatomie descriptive.

Il est classique de distinguer aux pédicules pulmonaires trois segments : un *segment médiastinal*, où les éléments prennent leur naissance ; un *segment pédiculaire* proprement dit, où ils sont rassemblés : un *segment hilaire* enfin, où les branches de division se séparent pour gagner tel ou tel lobe. Nous n'étudierons ici que les deux premiers, réservant au chapitre des « pédicules lobaires » le soin de décrire la complexe région hilaire.

1° **Constitution anatomique.** — *A.* Pédicule pulmonaire droit. — a. *Segment médiastinal.* — L'origine des éléments principaux, bronche, artères et veines, ne se fait pas au même niveau. Ils convergent les uns vers les autres de la manière suivante : la bronche, très fortement oblique en bas et en dehors, est au-dessus du plan artériel. Artère et bronche sont séparées à leur origine par les ganglions de l'angle trachéo-bronchique de Baréty. Dans leur interstice se glisse la petite branche antérieure de l'artère bronchique droite. Les veines sont beaucoup plus basses, dans le sac péricardique, et on ne peut les voir ni les disséquer dans le médiastin.

b. *Segment pédiculaire proprement dit.* — On le met en évidence en attirant le poumon en dehors. On constate alors que le pédicule qui unit le médiastin au poumon droit est extrêmement court et très étalé en hauteur. Il est caractérisé par la rencontre des éléments principaux, bronches, artère et veines, qui se disposent, dans cet ordre, d'arrière en avant. Mais on ne doit pas s'imaginer que, séparés à leur origine, et réunis dans le pédicule, ces éléments vont désormais suivre de compagnie la même route. Leur rencontre est brève et il existe en ce point un entre-croisement dont la disposition est la suivante : en avant, la veine pulmonaire supérieure monte obliquement vers le lobe supérieur. Elle croise obliquement la face antérieure de l'artère qui, elle, est transversale, et abandonne là sa branche lobaire supérieure. En arrière, enfin, la bronche est très oblique vers le bas, et elle croise la face postérieure de l'artère dans le sens contraire de la veine. Si bien que l'artère pulmonaire n'atteint le bord externe de la bronche qu'après la naissance de la bronche épartérielle, différence essentielle avec le pédicule gauche. Quant à la veine pulmonaire inférieure, elle reste loin, en bas et en arrière. Dans le hile seulement, elle se joint aux bronches et aux artères.

Entre le médiastin et la naissance des premières collatérales artérielles ou bronchiques, l'espace est très restreint. La bronche représente l'élément inextensible du pédicule, et, entre les éléments principaux, le tissu cellulaire crée des plans de clivage où se glissent les vaisseaux bronchiques, les lymphatiques et les nerfs.

B. Pédicule pulmonaire gauche. — a. *Segment médiastinal.* — L'origine des différents éléments est la même qu'à droite. Mais la bronche gauche est plus longue et la direction plus nettement transversale que la bronche droite. L'artère, en revanche, est oblique en haut et en dehors, avant de rencontrer la bronche. Comme à droite, les veines sont intrapéricardiques, au niveau du médiastin.

b. *Segment pédiculaire proprement dit.* — La disposition générale des éléments principaux au point où ils se groupent est la même qu'à droite, c'est-à-dire qu'on trouve, d'avant en arrière, la veine supérieure, l'artère et la bronche. Mais l'artère enjambe presque immédiatement le bord supérieur de la bronche avant de donner ses premières collatérales et de pénétrer dans le hile. Si bien que le pédicule, à son arrivée au contact du poumon, se présente dans l'ordre : veine, bronche, artère. La naissance des collatérales bronchiques et artérielles à distance du médiastin donne au pédicule pulmonaire gauche une plus grande longueur qu'à droite. Sa hauteur reste la même, car la veine pulmonaire inférieure reste très basse et à distance des autres éléments.

2º **Rapports.** — Les pédicules pulmonaires sont entourés par la plèvre. A l'intérieur de la plèvre, ils entrent en contact avec les organes du médiastin. Par son intermédiaire, ils contractent des rapports avec la cavité thoracique et ses parois.

A. La plèvre. — Elle passe du médiastin au poumon en tapissant les versants antérieur et postérieur du pédicule. A son bord supérieur, elle se recourbe comme un drap sur son fil de fer. En bas, au contraire, la situation de la veine pulmonaire inférieure l'oblige à descendre au ras du diaphragme. Au lieu de se recourber sous la veine, la plèvre s'appuie par ses deux feuillets sur le muscle et ainsi se trouve constitué, au bord inférieur du pédicule pulmonaire, un voile pleural tendu du médiastin au poumon, le *ligament triangulaire.* Ce ligament contient, outre la veine pulmonaire inférieure, des lymphatiques et une branche de l'artère bronchique. La plèvre n'adhère pas aux éléments pédiculaires qu'elle entoure. Elle les abandonne au contact du hile, dans lequel ils s'enfoncent tandis que la plèvre tapisse la face interne du poumon.

B. A l'intérieur de la plèvre. — Avant de devenir une formation libre et autonome, le pédicule pulmonaire est un élément du médiastin. C'est ainsi qu'il entre en contact :

En arrière, avec l'œsophage ;

En haut, avec la crosse de l'azygos à droite, la crosse de l'aorte à gauche. L'arrivée des nerfs pneumogastriques est différente à droite et à gauche. Tandis que le pneumogastrique droit se glisse entre azygos et trachée pour gagner la face postérieure de la bronche, le pneumogastrique gauche passe en avant de la crosse aortique et passe directement en arrière de la bronche après avoir abandonné le récurrent qui est *au contact du bord supérieur de la bronche gauche*, entre elle et le bord inférieur de la crosse aortique.

En avant, avec le péricarde et les gros vaisseaux de la base du cœur. La veine cave supérieure à droite, la crosse aortique et le tronc de l'artère pulmonaire à gauche font remonter avec eux le péricarde. Sa limite n'apparaît pas toujours de façon évidente, surtout en arrière et à droite, où l'artère pulmonaire surplombe le sinus de Theile. La dissection du pédicule poussée trop loin dans le médiastin risque d'ouvrir le sac péricardique. Cela est particulièrement vrai au niveau des veines pulmonaires. Celles-ci entraînent avec elles un prolongement du péricarde séreux qui ne leur laisse guère qu'une longueur de un (veine pulmonaire inférieure) à deux centimètres (veine pulmonaire supérieure), sans revêtement séreux avant leur arrivée au hile.

C. En dehors de la plèvre. — Les pédicules pulmonaires, formations intrathoraciques anatomiquement définies, constituent deux cloisons transversales tendues du médiastin au poumon. Leur direction n'est pas rigoureusement transversale, mais oblique d'avant en arrière et de dedans en dehors. Cette obliquité est également marquée dans le sens vertical : le pied du ligament triangulaire, sur la face convexe du diaphragme, est sur un plan nettement postérieur par rapport à celui du bord supérieur du pédicule.

En avant, le pédicule est recouvert par la partie antérieure de la face médiastinale du poumon. A son contact court le nerf phrénique. Au delà, c'est la paroi antérieure du thorax, représentée par le troisième espace intercostal et la troisième côte, parfois le deuxième, plus rarement le quatrième (Rienhoff, Bonniot). L'abord antérieur du pédicule est profond. A gauche, il est gêné par la convexité du cœur.

En arrière, le pédicule se trouve presque au contact du sinus costo-vertébral occupé par le versant médiastinal postérieur du poumon. En réclinant celui-ci en avant, on ouvre la gouttière au fond de laquelle courent, sous la plèvre, les affluents veineux de l'azygos, les artères intercostales et le sympathique thoracique. L'accès postérieur sur le pédicule pulmonaire semble plus aisé, grâce à l'attaque directe qu'il permet de la veine pulmonaire inférieure dont nous avons montré la situation inférieure et posté-

rieure, et de la bronche, premier élément rencontré (Crafoord). En avant comme en arrière, la limite est mal tranchée entre le revêtement pleural du pédicule et les prolongements péricardiques entraînés par les veines. Ceux-ci vont toujours plus loin qu'on ne le croit (Dargent).

8° Les pédicules lobaires du poumon.

Les pédicules lobaires du poumon n'existent en tant que formations anatomiques individualisées qu'autant que les lobes auxquels ils sont destinés le sont aussi. Mais, si l'on substitue à la notion de lobe, soumise à la profondeur plus ou moins marquée d'une scissure, celle de zone, liée à l'existence d'un arbre broncho-vasculaire particulier, on parvient à une définition topographique des pédicules lobaires dont la portée pratique acquiert chaque jour plus d'importance, que ce soit dans l'interprétation des images radiologiques du poumon, ou dans l'application de ces données à la technique chirurgicale. C'est aux chirurgiens, plus encore qu'aux anatomistes, que nous devons les précisions que nous avons cru devoir apporter ici dans un chapitre spécial et que nous avons mises au point dans la thèse de Prat (Lyon, 1942).

1° Les pédicules lobaires droits. — a. *Pédicule lobaire supérieur.* — La bronche épartérielle sert d'axe à ce pédicule, dont l'origine se trouve très près du médiastin. En théorie, les veines en constituent le plan le plus antérieur, puis l'artère, enfin la bronche. En réalité, ce schéma n'est vrai qu'à l'origine. Très rapidement apparaissent des branches collatérales qui compliquent la description.

Le tronc de la bronche est extrêmement court. Il ne dépasse pas 3 ou 4 millimètres, avant de s'épanouir en trois rameaux divergents : dorsal supérieur, ventral supérieur et apical, lui-même aussitôt bifurqué.

Les veines sont représentées par trois ou quatre branches, les unes presque horizontales, les autres franchement verticales, qui naissent d'un tronc très court qui se divise presque immédiatement après sa sortie du péricarde. Elles sont antérieures, sauf une d'entre elles qui passe sous le pédicule bronchique en compagnie du tronc de l'artère pulmonaire et pénètre dans le parenchyme en arrière du hile.

Les artères naissent parfois d'un tronc unique. En général, on trouve deux ou trois artères qui abandonnent le tronc de l'artère pulmonaire avant qu'elle s'enroule autour de la bronche. Une autre naît plus bas, de la portion rétro-bronchique de l'artère pulmonaire : c'est l'artère rétro-bronchique du lobe supérieur (Hovelacque).

Donc, si la majorité des vaisseaux passent en avant des bronches, il existe également un pédicule vasculaire rétro-bronchique dont l'importance n'est pas négligeable.

Ce pédicule répond en avant à la lèvre antérieure du hile, qui le recouvre partiellement. En arrière, il est au contact de la partie initiale de la grande scissure. Nous avons souligné qu'elle était souvent comblée. Il est donc souvent impossible de voir la face postérieure du pédicule lobaire supérieur sans tailler plus ou moins dans le parenchyme.

En bas, enfin, il est au contact avec le pédicule du lobe moyen, dont il n'est pas toujours aisé de le distinguer.

b. *Pédicule lobaire moyen.* — Classiquement, les éléments principaux se disposent dans l'ordre : veine, bronche, artère. Cet ordre correspond en effet à la majorité des cas.

Les veines sont nombreuses et complexes : il existe en effet de façon constante une ou deux branches parallèles à l'axe du lobe qui cheminent sur sa face médiastinale, dont une au moins repère exactement la situation de la scissure horizontale. De plus, on voit apparaître à la face antérieure du hile une ou plusieurs branches plus volumineuses.

Ces deux groupes constituent un tronc commun qui se jette dans la veine pulmonaire supérieure. Ce tronc commun est toujours extrêmement court.

La bronche est horizontale. Elle se bifurque en plein parenchyme pour donner une bronche antéro-latérale et une bronche postéro-médiane. Le tronc bronchique intra-hilaire est long de $1^{cm},5$ de moyenne.

Les artères moulent leur disposition sur celle des bronches. Cependant leur origine est plus souvent distincte et l'on rencontre ainsi deux artères qui flanquent en arrière le tronc bronchique. Cette origine se trouve sur l'artère pulmonaire, dans le fond de la grande scissure, au moment où elle contourne la face externe de la bronche souche.

Parmi les rapports essentiels de ce pédicule, signalons la proximité du péricarde,

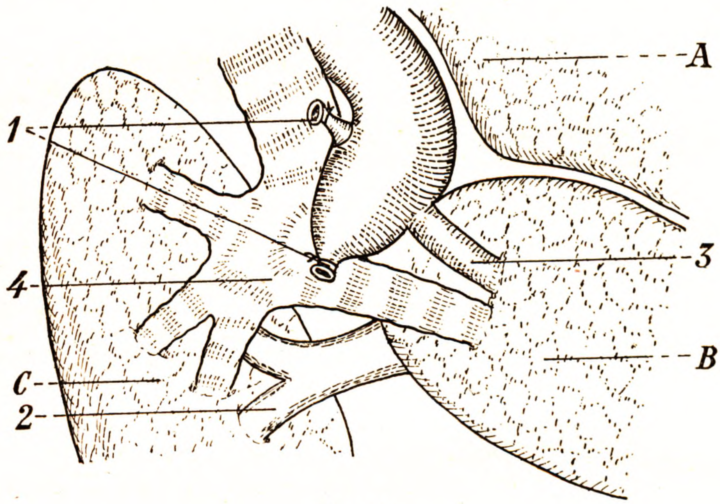


Fig. 884.

Vue postérieure du pédicule lobaire inférieur droit après ligature des artères lobaires inférieurs (d'après Prat).

A, lobe supérieur. — B, lobe moyen. — C, lobe inférieur.
1, artères du type II, liées par deux ligatures séparées. — 2, veine pulmonaire inférieure. — 3, pédicule du lobe moyen. — 4, tronc bronchique du lobe inférieur immédiatement divisé en bronche de Nelson et bronche principale.

auquel il est amarré de très près, en avant, par les veines, et celle des éléments rétro-bronchiques du lobe supérieur, en arrière.

c. *Pédicule du lobe inférieur.* — Alors que les deux pédicules précédents abordaient leur lobe respectif par leur face hilaire, celui du lobe inférieur l'atteint au niveau d'une surface qui regarde le fond de la grande scissure. Cette surface scissurale est un large triangle qui regarde en haut et en dehors. L'ordre, d'avant en arrière, est le suivant : bronche, artères, veine.

Les *veines* constituent un éventail de trois ou quatre branches intrapulmonaires qui se rassemblent pour constituer la veine pulmonaire inférieure. Celle-ci fait un peu bande à part dans le pédicule. Elle reste très basse, au ras de la coupole diaphragmatique, dans le ligament triangulaire, très en arrière par conséquent. Elle pénètre rapidement dans le sac péricardique, dont elle paraît être un prolongement. On ne doit pas oublier que le feuillet séreux accompagne la veine sur un bon centimètre de son trajet.

Les *bronches* semblent naître d'un tronc commun avec celle du lobe moyen. Aussi la bronche souche du lobe inférieur est-elle très courte, parfois même inexistante. Elle donne naissance à deux troncs secondaires : un supérieur, la bronche du lobe de Nelson,

un inférieur, qui aère le reste du lobe inférieur. Tantôt ces deux troncs apparaissent comme les branches d'un bouquet régulier, tantôt la bronche de Nelson naît isolément, comme une collatérale, en face, et même parfois au-dessus du plan de la bronche lobaire moyenne. Les artères obéissent aux mêmes variations : tantôt on trouve un bouquet artériel nettement épanoui au-dessous des artères du lobe moyen, tantôt l'artère du lobe de Nelson naît isolément, en face ou au-dessus des artères lobaires moyennes, réalisant une disposition en échelle de perroquet analogue à celle que l'on rencontre à gauche.

L'épanouissement terminal des bronches et des artères se fait au fond de la grande scissure, immédiatement au-dessous du feuillet pleural qui le tapisse. Lorsqu'on l'aborde par cette voie, le pédicule lobaire inférieur s'offre par ses artères, qui reposent sur le plan résistant des bronches, sur lequel il n'est pas difficile de les disséquer. Cependant, la présence de ganglions lymphatiques au contact de la fin de la bronche souche peut diminuer la valeur du plan de clivage qui existe normalement entre artères et bronches.

2º **Les pédicules lobaires gauches.** — Leur anatomie diffère sensiblement de celle de leurs homologues du côté droit. En effet, l'artère et la bronche souche ne se comportent pas de la même manière. D'autre part, la lingula du lobe supérieur, quoique paraissant correspondre au lobe moyen droit, n'en possède pas moins des caractères très particuliers.

a. *Pédicule lobaire supérieur.* — La différence essentielle avec le côté droit réside dans la solidarité du lobe supérieur avec la lingula. Mais la disposition des éléments principaux est sensiblement la même.

Les bronches sont au nombre de trois, naissant d'une bronche souche plus longue qu'à droite, et dont l'origine est plus éloignée de la bifurcation trachéale. Une de ces trois bronches fournit la bronche de la lingula : nous y reviendrons plus loin.

Les artères se divisent en deux groupes : pré- et rétro-bronchique. Le passage de l'artère pulmonaire au-dessus de la bronche souche restreint l'importance du groupe pré-bronchique au bénéfice du groupe rétro-bronchique, qui comprend deux à quatre artères. Toutes ces branches naissent isolément, les dernières très bas, au même niveau que certaines artères lobaires inférieures.

Les veines ont la même disposition qu'à droite. La veine rétro-bronchique est plus rarement rencontrée.

Mieux qu'à droite, il est donc possible de disséquer ce pédicule en dehors du hile, étant donnée la plus grande longueur de la bronche souche. Mais le nombre des artères et leur naissance sur presque toute l'étendue de l'artère pulmonaire, au fond de la grande scissure, étalent le pédicule supérieur gauche sur une grande longueur.

b. *Pédicule de la lingula.* — Si la lingula est rarement individualisée en tant que lobe anatomique, la « zone » qu'elle représente possède une originalité certaine. Elle est accolée au lobe supérieur proprement dit, et son pédicule est tout entier intraparenchymateux. Parfaitement étudié par Churchill et Belsey, ce pédicule est constitué, comme du côté droit, par un plan veineux antérieur, un plan bronchique moyen et un plan artériel postérieur.

Les veines ne présentent aucune différence avec celles du lobe moyen droit. La veine qui court le long de la face médiastinale du lobe supérieur permet de repérer assez exactement la limite de la lingula.

La bronche possède une origine variable : toujours tributaire de la bronche lobaire supérieure, elle s'en sépare selon deux modalités différentes. Dans un premier type, la bronche lobaire supérieure se divise en trois rameaux : bronche apicale, bronche axillaire et bronche de la lingula. Dans un deuxième type, la bronche de la lingula naît de la bronche axillaire. Ce type nous a paru le plus fréquent.

Les artères, au nombre de deux, suivent exactement la disposition bronchique. Elles naissent, en général, par un tronc commun avec les artères du segment axillaire du lobe supérieur.

S'il n'est pas possible d'isoler par la dissection le pédicule de la lingula au niveau du hile pulmonaire, il se rapproche assez de son homologue droit pour mériter une description particulière.

c. *Pédicule du lobe inférieur.* — Au premier abord, on ne trouve pas de différence essentielle avec celui du lobe inférieur droit.

On retrouve, au fond de la grande scissure, les trois plans artériel, bronchique, puis veineux, échelonnés d'avant en arrière. Mais chacun de ces plans prend, à gauche, un visage particulier.

La veine pulmonaire inférieure est plus longue à gauche. Elle est plus facile à voir et à disséquer en dehors du sac péricardique. La bronche lobaire inférieure est mieux individualisée à gauche. La naissance de la bronche de la lingula en plein parenchyme lui laisse le loisir de s'étendre sur un bon centimètre.

Les artères méritent une description particulière : elles naissent de l'artère pulmonaire qui pénètre dans la grande scissure en escaladant le bord supérieur de la bronche souche. Son trajet dans la scissure est donc plus long qu'à droite. Elle ne donne pratiquement jamais naissance à un bouquet terminal. On voit, au contraire, les artères du lobe inférieur naître isolément sur toute la hauteur du tronc principal, vis-à-vis des artères du lobe supérieur, disposition en « échelle de perroquet » déjà signalée dans les anciens travaux d'Ewart. A sa terminaison, le tronc artériel laisse échapper un petit bouquet de deux ou trois branches qui sont loin de résumer la vascularisation du lobe inférieur.

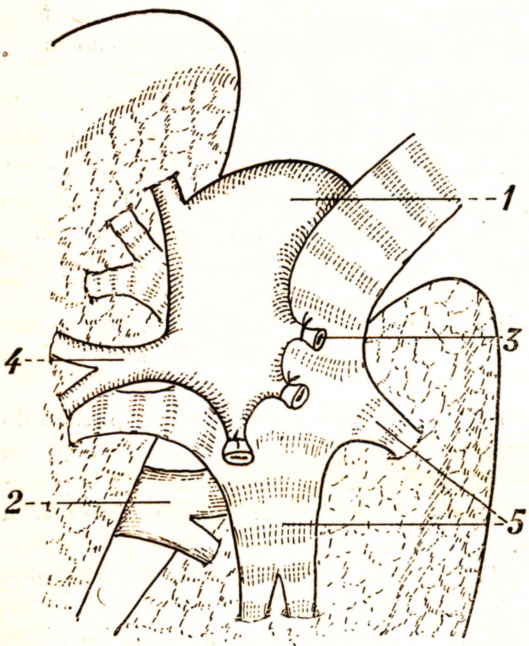


Fig. 885.

Vue postérieure du pédicule lobaire gauche après ligature des artères lobaires inférieures (d'après Prat).

1, tronc de l'artère pulmonaire. — 2, veine pulmonaire inférieure. — 3, artère lobaire inférieure. — 4, tronc artériel commun à la zone axillaire et à la lingula. — 5, bronches du lobe inférieur divisées en bronche de Nelson et bronche principale. Elles nécessitent deux ligatures différentes, étant donnée la brièveté du tronc commun.

Ainsi qu'à droite, le pédicule lobaire inférieur est encombré de ganglions lymphatiques, qui, chez l'adulte surtout, gênent considérablement la dissection.

§ 5. — Architecture générale des lobes pulmonaires et structure des lobules pulmonaires[1].

A. — Lobe pulmonaire.

Quels que soient les trajets bronchiques et vasculaires dans l'intérieur du lobe, leur abondance, leur densité, par rapport à la totalité du parenchyme pulmonaire, est plus grande dans la partie hilaire du lobe que dans sa partie périphérique. Ainsi, d'après

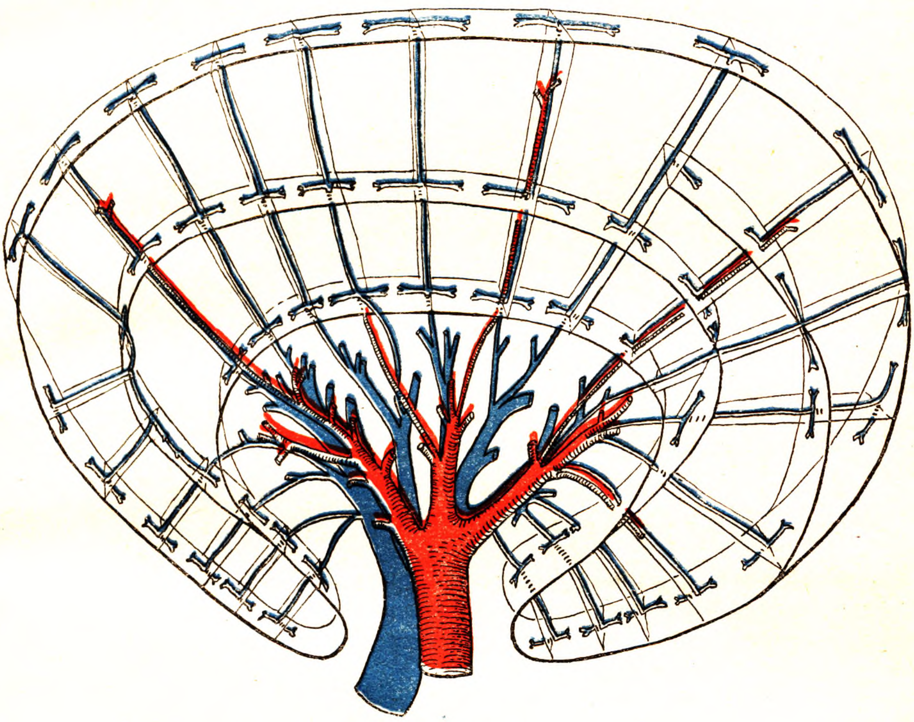


Fig. 886.
Schéma d'un lobe pulmonaire ; en haut, au centre, le *noyau* ; à la périphérie, *le manteau* (d'après Herrnheiser et Kubat).
En rouge, artère pulmonaire ; en bleu, veine pulmonaire.

W. Félix, peut-on diviser le lobe en deux régions distinctes : l'une centrale, le noyau lobaire, *Lappenkern* ; l'autre périphérique, le manteau lobaire, *Lappenmantel.*

Le *noyau lobaire* est constitué par les bronches lobaires, les vaisseaux sanguins, les vaisseaux et les ganglions lymphatiques, les filets nerveux et leurs ganglions et enfin le tissu conjonctif qui entoure toutes ces formations et les relie entres elles. Dans le noyau lobaire, les bronches se divisent deux à trois fois, formant un faisceau de petites bronches qui se dispersent en éventail à la périphérie du noyau. La « surface » du noyau lobaire prend ainsi l'aspect du faîte d'un arbre.

1. Cet article est tiré de l'ouvrage: *Les dispositifs interstitiels de tension dans le poumon* (F. Muller, Lyon, 1944, Masson, édit.).

Cependant les trajets vasculaires et bronchiques présentent entre eux, surtout vers la périphérie du noyau-lobaire, des espaces que ne comble pas entièrement le tissu conjonctif qui les entoure et où l'on rencontre une certaine quantité de parenchyme pulmonaire formant les lobules rudimentaires.

Le *manteau lobaire* entoure le noyau d'une couche de parenchyme pulmonaire d'environ 40 millimètres d'épaisseur. Il est constitué de lobules entièrement formés, disposés en deux ou trois couches superposées. Les lobules de la couche superficielle sont allongés, prismatiques ; leur surface interne n'est séparée de la surface externe des lobules profonds que par une mince couche de tissu conjonctif. Les lobules de la couche superficielle se superposent à ceux de la couche profonde.

Le manteau lobaire est divisé en lobules par des travées conjonctives radiaires unissant la plèvre au noyau lobaire ; ce sont les *cloisons interlobulaires*. Dans ces cloisons cheminent les artères et les petites bronches se rendant aux différents lobules, et aussi les veines pulmonaires. Les dernières semblent unies plus intimement à la surface pleurale par les cloisons interlobulaires. Elles forment un territoire veineux externe, sous-pleural, un territoire moyen intermédiaire entre les deux couches de lobules et un territoire interne correspondant à la « surface » interne du manteau lobaire. Les formations conjonctives (cloisons interlobulaires, adventices bronchiques et vasculaires), les vaisseaux eux-mêmes et surtout les veines constituent le *système de tension lobaire*, système qui s'attache d'une part sur la plèvre et d'autre part sur le noyau du lobe. Grâce à ce système, les actions mécaniques imprimées à la plèvre par les modifications de volume de la cage thoracique sont transmises à la profondeur du parenchyme pulmonaire. Dans ce mécanisme, les veines pulmonaires périlobulaires ont une importance extrême. Elles sont très intimement unies au parenchyme respiratoire, d'une part, et, d'autre part, au tissu conjonctif des cloisons interlobulaires.

B. — Lobules pulmonaires.

Lorsqu'on examine la surface pleurale d'un lobe pulmonaire, on remarque les travées conjonctives, bases sous-pleurales de cloisons divisant le parenchyme en petits massifs de tissu respiratoire, les lobules, unités structurales du poumon.

1° **Disposition générale.** — Les dimensions et la forme des lobules pulmonaires sont très variables suivant l'âge du sujet et les régions pulmonaires envisagées. Il en est de polyédriques irréguliers, échappant à toute description, situés au voisinage du noyau lobaire. D'autres sont pyramidaux, formant la couche externe du manteau du lobe. Nous les prendrons pour type de description.

Dimensions. — En moyenne, la plupart des lobules ont un volume approchant du centimètre cube, cependant, chez l'adulte, sur la face dorsale du lobe, on rencontre habituellement des lobules de dimension plus importante. Par exemple, le lobule principal dorsal de chaque lobe, qui a 4 à 5 centimètres de côté. D'autres, au contraire, ont des dimensions plus faibles, dans le sinus costo-diaphragmatique en particulier.

Rapports. — Les rapports des lobules pulmonaires diffèrent suivant qu'on envisage ceux du manteau ou ceux du noyau lobaire. Ceux du manteau contractent des rapports surtout les uns avec les autres par l'intermédiaire des cloisons interlobulaires dans lesquelles cheminent les veines périlobulaires, et, pour ceux d'entre eux qui sont à la surface du manteau, leur base répond à la plèvre. Les lobules centraux du noyau lobaire contractent des rapports beaucoup plus importants avec les bronches et les vaisseaux pulmonaires qui les encadrent. Classiquement, les lobules pulmonaires ne communique-

raient jamais entre eux, cependant l'existence d'une ventilation collatérale (passage d'une certaine quantité d'air entre deux lobules voisins), décelée expérimentalement, fait conclure à l'existence de telles communications interlobulaires.

2° **Constitution anatomique.** — Pratiquement, on peut distinguer dans le lobule deux éléments constitutifs : 1° la *bronche intralobulaire* et ses multiples ramifications,

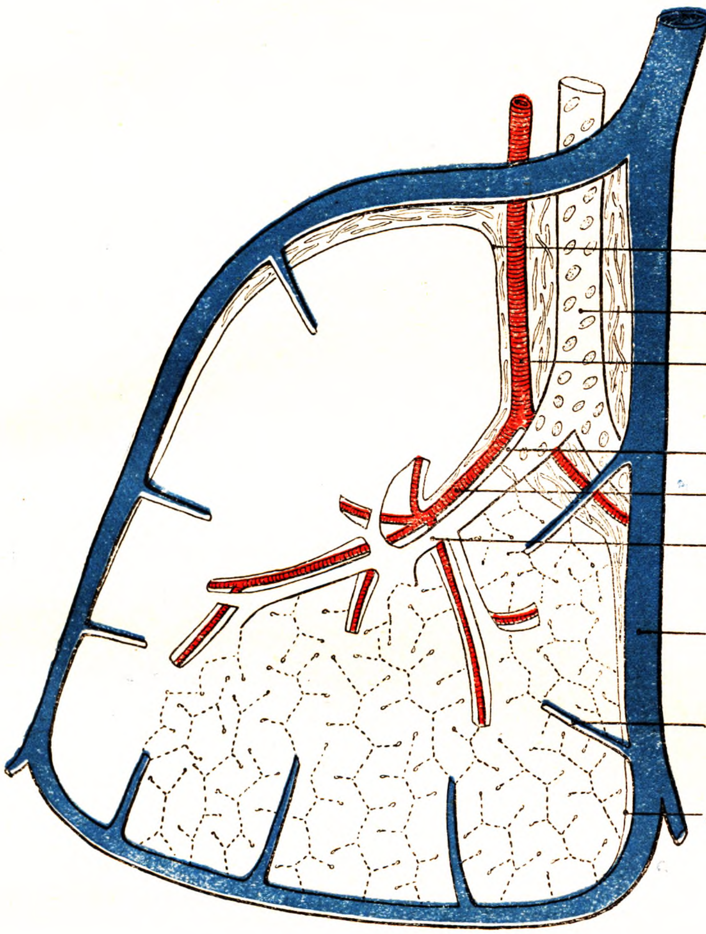


Fig. 887.
Lobule pulmonaire (F. Muller).

1, bronche cartilagineuse. — 2, artère. — 3, hile du lobule avec gaine conjonctive péri-artérielle. — 4, artère lobulaire. — 5, bronchiole intralobulaire. — 6, veine interlobulaire. — 7, racine veineuse périlobulaire. — 8, 8, couche fibro-élastique péri-lobulaire.

doublées par les ramifications de l'artère lobulaire ; 2° le *parenchyme respiratoire*, support des capillaires pulmonaires, qui se réunissent à la périphérie du lobule dans les veines périlobulaires. Les termes de noyau et de manteau lobulaires peuvent être évoqués, mais l'analogie avec la structure du lobe ne mérite pas d'être poussée au delà. Il est utile cependant que ce schéma se substitue à celui de Laguesse, qui reconnaissait dans le lobule deux étages : l'un en rapport avec le sommet du lobule et répondant au tronc de la bronche intralobulaire ; le second en rapport avec la base et répondant au

panache des ramifications bronchiques terminales. De cette distinction théorique d'un noyau et d'un manteau lobulaire découle la notion *de système de tension lobulaire.* Ce dernier est représenté par les éléments vasculaires et interstitiels du parenchyme alvéolaire; il s'attache, d'une part, aux ramifications de la bronche intralobulaire et, d'autre part, aux éléments fibro-élastiques et veineux périlobulaires.

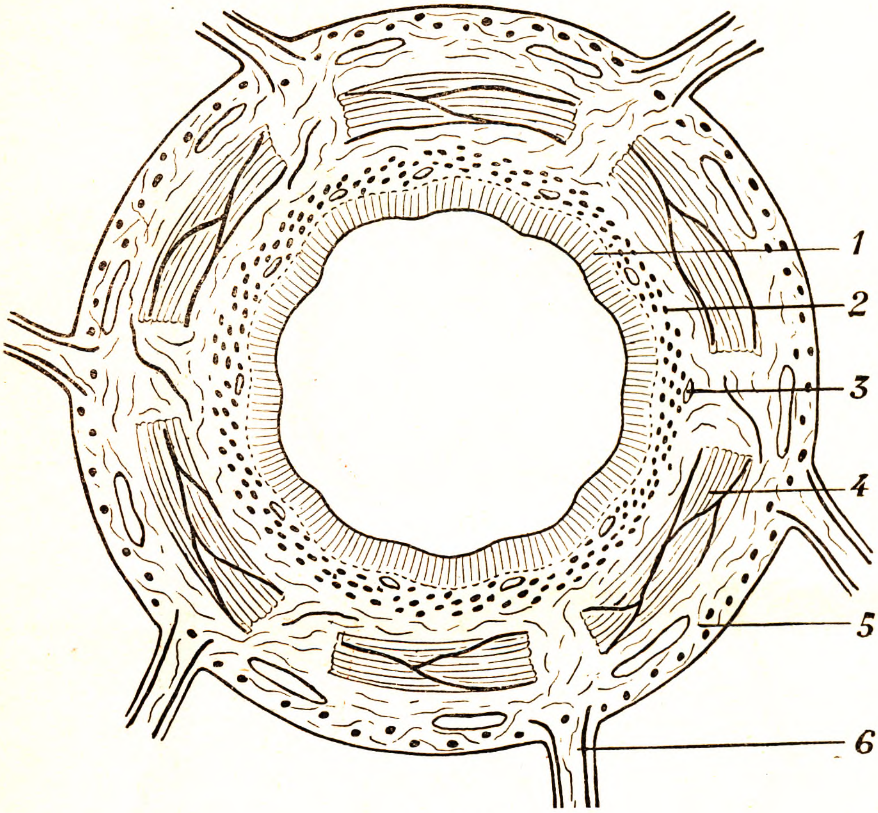


Fig. 888.

Constitution de la paroi bronchique (F. Muller).

1, épithélium. — 2, couche élastique sous-épithéliale, formée de fibres longitudinales. — 3, veines du chorion sous-épithélial. — 4, faisceaux musculaires coupés obliquement, mélangés à un petit nombre de fibres élastiques. — 5, adventice bronchique où les fibres élastiques et les fibres conjonctives forment des réseaux intriqués. — 6, paroi alvéolaire.

A. Bronche intralobulaire et son mode de ramification. — Le lobule est desservi par la bronchiole intralobulaire, dont les caractères histologiques de la paroi seront précisés plus loin. Cette bronchiole pénètre dans le lobule le plus souvent par un point d'une face latérale, voisin du sommet. Ce point est plutôt le hile du lobe que son pédicule. En effet, la bronche pénètre dans le lobule accompagnée de l'artère lobulaire, branche de l'artère pulmonaire, et ces deux formations sont réunies par du tissu conjonctif interstitiel qui pénètre en même temps qu'elles dans le lobule et apporte avec lui les éléments lymphatiques de drainage. Le tronc de la bronchiole descend plus ou moins directement vers la base en donnant un certain nombre de rameaux collatéraux. Il se divise enfin en deux rameaux terminaux qui, eux-mêmes, se divisent plus ou moins rapidement en canaux dits alvéolaires, ainsi d'ailleurs que les rameaux collatéraux du

tronc principal. Dans l'ensemble, les divisions successives des bronches forment un panache terminal composé, d'après Laguesse, par cinquante à cent bronchioles, chacune de celles-ci donnant naissance à deux canaux alvéolaires terminaux. D'ailleurs, au cours de la division progressive des bronchioles, leurs parois sont alvéolisées de plus en plus, c'est-à-dire que des alvéoles de plus en plus nombreux s'ouvrent sur les parois de ces bronchioles, jusqu'au moment où les ouvertures alvéolaires tiennent toute la surface de la paroi bronchiolaire. A ce moment, la bronchiole prend le nom de *canal alvéolaire*. La division successive des bronches, canaux alvéolaires compris, est telle que les canaux aériens sont présents dans tous les recoins du lobule. La surface des bronches est assez développée pour qu'à un stade du développement — le stade canalaire de Dubreuil, qui se place aux environs du sixième mois de la vie intra-utérine — elle suffise à assurer une hématose compatible avec la vie, et ceci sans que les alvéoles soient encore individualisés. Les divisions terminales des bronchioles rayonnent du centre du lobule vers sa périphérie, formant ainsi le « noyau lobulaire ».

B. Parenchyme alvéolaire et formations périphériques du lobule. — Le lobule est enveloppé de toutes parts par une formation extrêmement mince, la paroi périlobulaire. Il s'agit là d'une mince couche fibro-élastique, suffisamment dense pour élever une barrière efficace aux différents éléments figurés appelés à être éliminés. Cette paroi périlobulaire s'attache sur les parois veineuses issues du lobule, s'unissant intimement à elles. Elle fait de même pour la paroi bronchique au niveau du hile, mais elle respecte la paroi artérielle et s'incurve vers l'intérieur du lobule, en formant ainsi un manchon au pédicule broncho-artériel. Unies à cette paroi périlobulaire, les racines veineuses font figure d'expansion de cette paroi vers l'intérieur du lobule.

Entre les divisions bronchiques et l'enveloppe externe du lobule, la distance est minime. Pour les parties profondes du lobule, malgré les multiples expansions vasculaires allant de la périphérie au centre, elle est cependant trop importante pour être comblée par une seule paroi alvéolaire. Entre deux canaux alvéolaires voisins, il n'y a pas, dans la grande majorité des cas, de racine veineuse sur laquelle pourraient venir se fixer les parois alvéolaires. Les alvéoles s'adossent alors les uns aux autres et cet accolement crée une cloison pluri-alvéolaire qui vient s'attacher à la périphérie sur la paroi périlobulaire. L'alvéole n'est pas un sac de baudruche appendu à la bronche, mais une fente creusée dans le tissu conjonctif jeune, précollagène, qui comble les espaces laissés entre les différents conduits aériens. Cette notion rend très compréhensible la structure du parenchyme respiratoire. C'est une formation d'origine conjonctive s'insinuant entre les différentes branches des conduits aériens d'origine épithéliale. La surface respiratoire est très considérable. On compte en général 404 millions de cavités alvéolaires dans les deux poumons réunis, ce qui donne une surface respiratoire d'environ 79 mètres carrés pour deux poumons à l'état de distension moyenne.

3° **Structure intime des différentes parties du lobule.** — Chacun des éléments formant le lobule a une structure fine que nous décrirons succinctement.

A. Bronche intralobulaire, bronchioles respiratoires et canaux alvéolaires. — Les structures histologiques de ces trois formations s'apparentent étroitement. En fait, l'alvéolisation progressive des conduits aériens modifie l'aspect de la paroi en en respectant les caractères généraux.

a. Au niveau des bronchioles intralobulaires, on ne rencontre plus aucune formation cartilagineuse. Les derniers vestiges en disparaissent à l'entrée du lobule. La paroi est constituée, de dedans en dehors, par :

1° Un épithélium cylindrique cilié soutenu par un chorion conjonctif très réduit, à fibres longitudinales;

2° Une couche de fibres élastiques longitudinales qui forment un filet à mailles extrêmement allongées;

3° Plus en dehors, nous trouvons la couche de muscles lisses circulaires. Les faisceaux musculaires s'entrecroisent et constituent un filet à mailles losangiques dont le grand axe est perpendiculaire à l'axe de la bronchiole;

4° Enfin l'adventice bronchique, formé de fibres réticulées conjonctives et élastiques entrecroisées et dont les éléments réticulés et élastiques se continuent avec ceux du parenchyme pulmonaire.

b. Bronchioles respiratoires et canaux alvéolaires. Lorsqu'un alvéole s'ouvre sur la paroi bronchique, les différentes mailles élastiques conjonctives et musculaires cerclent son embouchure, mais gardent leur disposition en couches successives. Lorsque l'alvéolisation est complète, c'est-à-dire au niveau des canaux alvéolaires, la paroi du conduit aérien se réduit à ces anneaux cerclant l'embouchure des alvéoles. On y rencontre un revêtement épithélial de type alvéolaire, puis une couche de fibres élastiques. L'anneau élastique est doublé extérieurement par un anneau de fibres collagènes représentant ici l'adventice conjonctive de la paroi bronchique. Entre les deux, un troisième anneau musculaire parfait la correspondance des deux structures.

B. Parenchyme alvéolaire. — La paroi alvéolaire est surtout formée par des capillaires sanguins formant un réseau extrêmement dense et reliés entre eux par une lacune de substance conjonctive fondamentale. L'histophysiologie du parenchyme respiratoire dépend donc, en grande partie, de la structure des parois des capillaires. Ceux-ci sont formés d'un endothélium vasculaire doublé d'une adventice de fibres réticulées très ténues qui se disposent en deux systèmes ; le premier circulaire, le second longitudinal.

La paroi alvéolaire conjonctive n'est pas tapissée complètement par un épithélium, comme l'est la paroi bronchique. L'épithélium alvéolaire se réduit à un petit nombre de cellules groupées en amas, et qui ne tapissent qu'une faible partie de la surface alvéolaire. Le reste du tissu réticulé pariétal est au contact directement avec l'air alvéolaire. Un mince film liquide le recouvre seulement, transsudé probablement des capillaires.

Tissu conjonctif du lobule.

Il résulte de l'exposé précédent que le tissu conjonctif constitue la partie essentielle du parenchyme alvéolaire ; mais il s'agit là d'un tissu conjonctif spécial, le tissu réticulé, que certains auteurs appellent aussi précollagène, le considérant comme un tissu collagène jeune, ayant gardé ses possibilités embryologiques.

Pratiquement, le tissu conjonctif vrai, collagène, plus ou moins lamelleux, n'apparaît dans le poumon qu'en des régions bien déterminées. Dans le lobule, il n'est présent que dans les parois bronchiques et les anneaux d'implantation alvéolaire. Une autre formation conjonctive pénètre le lobule, c'est le manchon péri-artériel, qui sépare l'artère lobulaire du parenchyme respiratoire dans son trajet intralobulaire, satellite de la bronchiole. Ce manchon se réunit au niveau du hile du lobule au tissu conjonctif périlobulaire qui forme les cloisons interlobulaires.

Cloisons interlobulaires.

La subdivision du poumon en lobules est surtout nette chez l'enfant, où les cloisons conjonctives lymphatiques qui les séparent sont relativement lâches. Elle l'est bien plus

encore chez l'embryon, où le développement primitif de l'arbre aérien peut se comparer à celui d'une glande. Pendant cette période fœtale, le tissu conjonctif semble n'avoir aucune importance physiologique. C'est cependant aux dépens de ce tissu conjonctif embryonnaire que se développent, à partir du sixième mois, les alvéoles pulmonaires. De plus, ce même tissu conjonctif, après la naissance, prend une importance physiologique très grande dans la mécanique respiratoire, en permettant le glissement d'un lobule sur son voisin, et surtout comme agent de transmission des tractions. Ces cloisons interlobulaires changent de caractère au cours du développement du poumon. Chez l'enfant, elles sont fort nombreuses et assez lâches. Elles contiennent une grande quantité de fentes lymphatiques. Elles ont, de plus, une direction souvent transversale. Au cours du développement, certaines d'entres elles, les transversales surtout, s'amenuisent et tendent à disparaître; les autres voient leur structure se densifier. Si bien que, chez l'adulte, la structure lobulaire du poumon ne présente plus les mêmes caractères de netteté. Les cloisons interlobulaires sont constituées de faisceaux de fibres conjonctives se détachant de la couche conjonctive sous-pleurale et s'enfoncent dans le poumon pour venir se fixer sur les parois des veines périlobulaires et sur celles des bronches extralobulaires.

Entre les différents faisceaux cheminent les voies lymphatiques interstitielles du poumon, représentées par des fentes lymphatiques. On trouve encore dans ces parois, chez certains sujets (un tiers des cas environ), des fibres musculaires lisses disposées en lamelles parallèles à la direction des cloisons. Enfin, les cellules anthracosiques s'amassent dans ces cloisons et permettent d'en reconnaître facilement le dessin sur certains poumons pathologiques.

Vaisseaux et nerfs du lobule.

Les lobules pulmonaires renferment deux ordres de vaisseaux, des vaisseaux sanguins (artères et veines) et des vaisseaux lymphatiques.

a. *Artères.* — Les artères du lobule, tant celles destinées aux canaux bronchiques que celles qui se rendent aux territoires alvéolaires, sont toutes fournies par l'artère pulmonaire (Lefort-Zuckerkandl).

Chaque lobule reçoit, de même que la bronche intralobulaire, une branche de l'artère pulmonaire, l'artère lobulaire. Celle-ci pénètre dans le lobule au niveau du hile du lobule, intimement accolée à la bronche intralobulaire correspondante. Elle la suit régulièrement dans ses différentes ramifications, fournissant, comme elle, des collatérales et des terminales. L'arbre artériel du lobule est exactement semblable à l'arbre bronchique.

La jonction du réseau capillaire alvéolaire avec les voies artérielles se fait au niveau de l'anneau d'implantation de l'alvéole sur le canal alvéolaire, par l'intermédiaire d'artérioles, branches terminales de l'artère pulmonaire. Ces artérioles sont très courtes et difficilement visibles, leurs parois sont très pauvres en fibres musculaires lisses.

Le réseau capillaire de l'alvéole est constitué par des canaux très fins, d'un diamètre qui permet juste le passage des globules sanguins, les capillaires s'unissent les uns aux autres en formant un lacis très régulier à mailles rondes ou ovales, dont le diamètre est tel que les vides laissés entre les vaisseaux soient à peu près équivalents à la surface occupée par les vaisseaux eux-mêmes. Le réseau est commun pour les deux alvéoles voisins. Chaque cloison interalvéolaire ne possède, en somme, qu'un seul réseau qui dessert l'un et l'autre alvéole.

b. *Veines.* — Les veines du lobule proviennent du réseau capillaire alvéolaire. Là encore la jonction s'effectue à l'aide de veinules très courtes et difficiles à mettre en

évidence. Les veines se portent vers la périphérie du lobule et se réunissent les unes aux autres dans les parois interlobulaires pour former les branches des veines pulmonaires.

c. *Lymphatiques.* — Il n'y a pas de voies lymphatiques dans la paroi alvéolaire, qui ne présente aucune lacune interstitielle. La lymphe ne circule dans le lobule que dans les fentes lymphatiques du tissu conjonctif, c'est-à-dire dans les adventices bronchiques et artérielles. Il ne semble pas, d'ailleurs, qu'il y ait à l'intérieur du lobule de véritables vaisseaux lymphatiques.

d. *Nerfs.* — Des fibres nerveuses amyéliniques ont été observées au niveau de la musculature lisse des bronchioles respiratoires et des canaux alvéolaires, d'une part, sous les éléments de l'épithélium bronchique, d'autre part. En revanche, il ne semble pas exister de filets nerveux dans la paroi alvéolaire. Les nerfs proviennent des plexus pulmonaires contenant des filets du vague et du sympathique (voy. *Nerfs du poumon*, p. 994).

Les nerfs de la sensibilité pulmonaire se distribuent, pour la plupart, à l'épithélium bronchique. Ils appartiennent au vague. Les nerfs moteurs innervent les muscles lisses des bronchioles et des canaux alvéolaires, et ceux des vaisseaux sanguins. Ils appartiennent au vague et au sympathique. L'existence de relais moteurs ganglionnaires dans le poumon est très probable.

Ajoutons ici que de nombreux auteurs ont signalé, sur le trajet des nerfs pulmonaires, l'existence de petits ganglions microscopiques. Les plus simples sont réduits à une seule cellule nerveuse.



Fig. 889.
Terminaisons nerveuses sur les alvéoles pulmonaires, embryon de 15 centimètres de long, méthode de Golgi (d'après Retzius).

Le mode de terminaison des nerfs pulmonaires n'est pas encore nettement élucidé. L'emploi de la méthode d'Ehrlich au bleu de méthylène (Cuccati, Smirnow, Mondio) ou celle de Golgi au chromate d'argent (Retzius, Berkley) ont mis en évidence un certain nombre de faits intéressants. Il convient de distinguer deux ordres de nerfs, les uns destinés aux vaisseaux, les autres destinés aux conduits aérifères. — Les *nerfs vasculaires* sont extrêmement abondants, surtout au niveau des divisions bronchiques. Ils se terminent dans les parois des vaisseaux suivant le mode habituel. — Les *nerfs destinés aux conduits aérifères* forment, dans la couche fibreuse des bronches, un riche plexus, d'où émanent : des fibres motrices qui vont se terminer dans la couche musculaire ; des fibres sensitives qui viennent, au-dessous de l'épithélium, former un deuxième plexus, le *plexus sous-épithélial*. De ce plexus sous-épithélial partent des fibrilles ascendantes, lesquelles se terminent dans l'épaisseur même de l'épithélium, par des arborisations libres (Berkley).

ARTICLE IV

PLÈVRES

Les plèvres (angl. et allem. *Pleuræ*) sont des membranes séreuses, des sacs sans ouverture par conséquent, destinées à faciliter le glissement des poumons sur les parois de la loge qui les renferme. Il existe deux plèvres, l'une pour le poumon gauche, l'autre pour le poumon droit. Les deux séreuses gauche et droite, quoique se trouvant en contact en arrière du sternum, sont complètement indépendantes l'une de l'autre. Elles ont, du reste, la même valeur au point de vue morphologique et, sauf quelques différences de détail, que nous indiquerons au cours de notre description, elles présentent à droite et à gauche une disposition absolument identique.

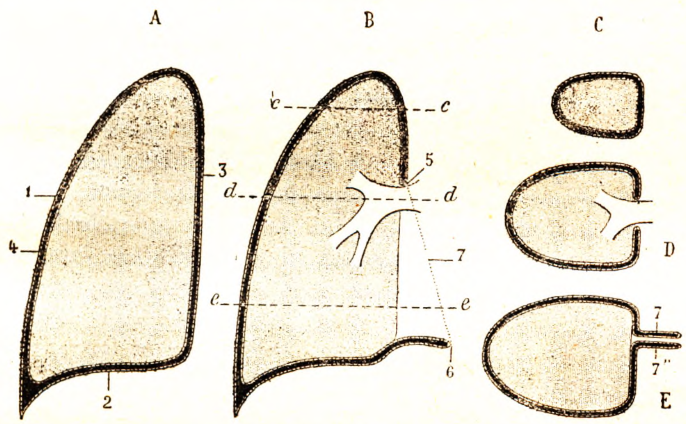


Fig. 890.

Rapports de la plèvre avec le poumon (*schématique*) : A, coupe frontale passant en avant du hile ; B, coupe frontale passant par le hile et le ligament triangulaire ; C, D, E, trois coupes horizontales, passant la première au-dessus du hile, la seconde au niveau du hile, la troisième au-dessous du hile (par *cc*, *dd* et *ee* de la figure B).

1, plèvre costale. — 2, plèvre diaphragmatique. — 3, plèvre médiastine. — 4, plèvre viscérale. — 5, plèvre du pédicule: — 6 et 7, ligament triangulaire du poumon.

§ 1. — Disposition générale.

Chacune des deux plèvres comprend deux feuillets : un *feuillet viscéral,* qui recouvre le poumon ; un *feuillet pariétal,* qui tapisse la cavité où il est contenu. Entre ces deux feuillets se trouve une cavité, la *cavité de la plèvre.* Disons tout de suite que, comme la cavité de toutes les séreuses, la cavité pleurale est simplement *virtuelle* à l'état normal : elle n'existe *réellement* que lorsqu'elle est le siège d'un épanchement liquide ou gazeux. Nous décrirons tout d'abord le *feuillet viscéral* et le *feuillet pariétal* de la plèvre ; nous verrons ensuite le *mode de continuité* des deux feuillets.

A. — Feuillet viscéral.

La plèvre viscérale ou pulmonaire présente une disposition qui est des plus simples. Elle entoure le poumon dans toute son étendue, excepté au niveau du hile, où elle se réfléchit en dedans pour venir se continuer avec la plèvre pariétale. Elle revêt donc successivement et sans discontinuité les deux faces de l'organe, ses deux bords, sa base et son sommet (fig. 890). C'est à elle que la surface extérieure du poumon est redevable de son aspect lisse et poli.

Au niveau des scissures interlobaires, la plèvre viscérale descend sur l'une des lèvres de ces scissures et, arrivée au fond, remonte sur la lèvre opposée. Chaque lobe pulmonaire est donc séparé de son voisin par un double feuillet séreux, et tous les deux glissent réciproquement l'un sur l'autre comme le fait le poumon tout entier sur la paroi thoracique. Autrement dit, la cavité séreuse envoie des prolongements dans les scissures interlobaires et ces prolongements s'étendent jusqu'au fond des scissures.

Le feuillet viscéral, très mince et parfaitement transparent, adhère au poumon d'une façon intime, d'une façon si intime qu'il est impossible de l'en séparer par la dissection. Cette adhérence est assurée par une mince couche de tissu cellulaire, le *tissu sous-pleural*, lequel se continue, dans les espaces interlobulaires, avec le tissu cellulaire du poumon.

B. — Feuillet pariétal.

La plèvre pariétale revêt régulièrement, dans toute son étendue, la vaste cavité où se trouve logé le poumon. *En bas*, elle s'étale sur la partie latérale de la coupole diaphragmatique. *En haut*, du côté du cou, elle forme au-dessus du poumon une sorte de cul-de-sac, qui se moule exactement sur le sommet de l'organe. *En dedans*, elle revêt la face correspondante du médiastin. Enfin, *en dehors*, depuis la colonne vertébrale jusqu'au sternum, elle tapisse la face interne des côtes et des espaces intercostaux. Envisagée dans son ensemble, la plèvre pariétale est partout continue à elle-même et forme par conséquent un grand tout. Elle présente cependant, suivant la région où on l'examine, quelques caractères qarticuliers et, pour la commodité de la description, nous la diviserons en *plèvre diaphragmatique*, *plèvre cervicale*, *plèvre médiastine* et *plèvre costale*.

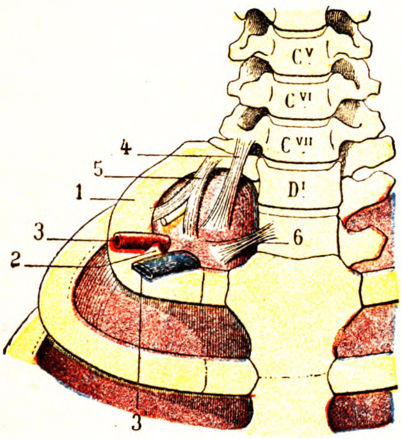


Fig. 891.

Appareil ligamenteux sus-pleural (d'après les dissections de Sébileau).

1, première côte. — 2, tubercule de Lisfranc. — 3, 3′, artère et veine sous-clavière. — 4, ligament pleuro-transversaire. — 5, ligament costo-pleural. — 6, ligament vertébro-pleural — Cv, Cvi, Cvii, cinquième, sixième et septième vertèbres cervicales. — Di, première vertèbre dorsale.

1° **Plèvre diaphragmatique.** — La plèvre diaphragmatique revêt toute la portion du diaphragme qui, dans les inspirations forcées, répond à la base du poumon. Elle est fort mince et adhère intimement au muscle sous-jacent.

2° **Plèvre cervicale.** — La plèvre cervicale comprend la partie la plus élevée de la plèvre pariétale, celle qui est en rapport avec la région du cou. Elle est représentée par une sorte de calotte, dont la concavité, dirigée en bas, coiffe le sommet du poumon : c'est le *cul-de-sac supérieur de la plèvre* ou encore la *calotte pleurale* ou *dôme pleural.*

Le dôme pleural répond à l'orifice supérieur du thorax : il remonte habituellement à 2 ou 3 centimètres au-dessus de la partie antérieure de la première côte. En arrière, au contraire, le dôme pleural reste au-dessous du bord supérieur de la première côte.

Le dôme pleural sert de surface d'implantation à un certain nombre de faisceaux fibreux ou musculaires qui ont pour effet de le fixer dans la position qu'il occupe.

Ce système fibro-musculaire, particulièrement bien étudié par Zuckerkandl (1877) et par Sébileau (1891), constitue l'*appareil suspenseur de la plèvre* de ce dernier. Il com-

prend deux faisceaux principaux, l'un superficiel, l'autre profond. — Le *faisceau superficiel* (fig. 891), tantôt fibreux, tantôt musculaire, mais le plus souvent musculaire d'après SÉBILEAU, se détache du tubercule antérieur de la septième cervicale, quelquefois de la sixième et de la septième. De là, il descend vers le dôme pleural et s'y insère en envoyant un certain nombre de fibres à la première côte. Ces dernières fibres se fixent sur le bord interne de la face supérieure de la côte, un peu en dehors de l'attache du scalène antérieur. Suivant sa nature et suivant ses insertions inférieures, le faisceau superficiel devient le *ligament pleuro-transversaire*, le *muscle pleuro-transversaire*, le

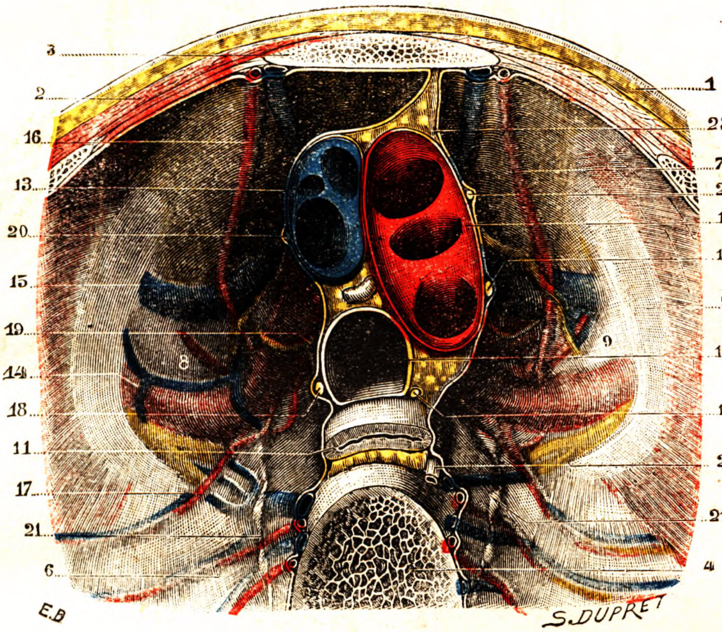


Fig. 892.

Les deux coupoles pleurales, vues d'en bas, après ablation des poumons et section transversale du thorax passant par la troisième vertèbre dorsale (**T.** et **J.**).

1, peau et tissu cellulaire sous-cutané. — 2, grand pectoral. — 3, sternum. — 4, troisième vertèbre dorsale. — 5, première côte. — 6, muscles et vaisseaux intercostaux. — 7, mammaire interne droite. — 8, coupole pleurale droite. — — 9, coupole pleurale gauche. — 10, trachée. — 11, œsophage. — 12, portion droite supérieure de la crosse aortique, avec les orifices des trois troncs qui en partent (sous-clavière gauche, carotide primitive gauche, tronc brachio-céphalique). — 13, extrémité supérieure de la veine cave supérieure avec les orifices des deux troncs veineux brachio-céphaliques et de la veine mammaire interne — 14, artère sous-clavière. — 15, veine sous-clavière. — 16, artère mammaire interne gauche. — 17, artère intercostale supérieure. — 18, 18′, pneumogastrique droit et gauche. — 19, 19′, récurrent droit et gauche. — 20, 20′, phréniques droit et gauche. — 21, 21′, sympathique droit et gauche. — 22, canal thoracique. — 25, tissu cellulo-adipeux du médiastin.

muscle costo-pleuro-transversaire. Il est toujours situé immédiatement en arrière de l'artère sous-clavière, entre ce vaisseau et la dernière paire cervicale. — Le *faisceau profond* (891,5) est toujours fibreux. Il prend naissance, en haut, sur la première côte, à 2 ou 3 centimètres de son extrémité vertébrale. Puis il se porte obliquement en bas et en dehors, ne tarde pas à se diviser en deux faisceaux secondaires, l'un interne, l'autre externe (*ligaments costo-pleural interne* et *costo-pleural externe* de SÉBILEAU). Tous les deux s'élargissent à la manière d'un éventail et se fixent à la partie externe de la calotte pleurale. Entre les deux faisceaux, comme nous le montre la figure 891, passe le premier nerf dorsal.

Aux deux faisceaux précités, faisceaux principaux, s'en ajoute un troisième, le *ligament vertébro-pleural* (fig. 891), lequel se détache des corps vertébraux des dernières

cervicales ou de la première dorsale et vient se fixer, d'autre part, sur le côté interne et supérieur du cul-de-sac pleural.

Le ligament vertébro-pleural, difficilement isolable, toujours très variable dans ses

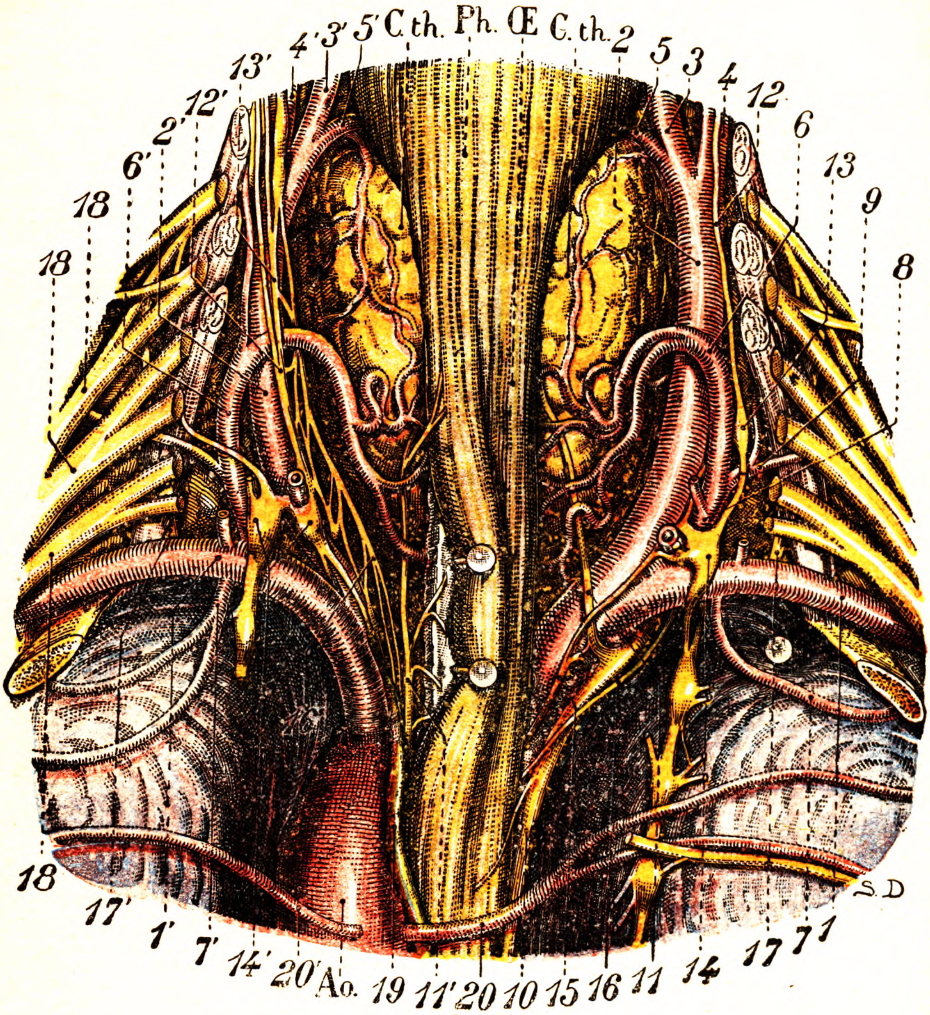


Fig. 893.

Les artères sous-clavières et les organes de la base du cou (vue postérieure).

(La colonne vertébrale a été enlevée entre la troisième vertèbre cervicale et la quatrième vertèbre dorsale.)
Ph., pharynx. — Œ.; œsophage. — Ao.; Aorte. — C. th., corps thyroïde.

1, 1', artères sous-clavières, droite et gauche. — 2, 2', carotides primitives droite et gauche. — 3, 3', carotides externes — 4, 4', carotides internes. — 5, 5', artères thyroïdiennes supérieures. — 6, 6', artères thyroïdiennes inférieures. — 7, intercostale supérieure gauche. — 8, tronc thyro-bi-cervico-scapulaire droit. — 9, artère scapulaire supérieure. — 10, nerf pneumogastrique droit. — 11, 11', nerfs récurrents droit et gauche. — 12, 12', sympathique cervical. — 13, ganglion cervical moyen droit. — 13', boutonnière nerveuse sympathique dans laquelle s'engage l'artère thyroïdienne inférieure gauche. — 14, 14, ganglions stellaires droit et gauche. — 15, un nerf cardiaque inférieur droit, anastomosé avec le récurrent droit. — 16, 16', nerfs cardiaques supérieurs droit et gauche. — 17, 17', nerfs phréniques droit et gauche. — 18, 18, 18, plexus brachial. — 19, canal thoracique. — 20, 20', artères intercostales aortiques.

dimensions et dans sa résistance, n'est vraisemblablement qu'une portion condensée de la couche celluleuse qui unit le cul-de-sac supérieur de la plèvre à la colonne cervico-dorsale et aux deux conduits, la trachée et l'œsophage, qui descendent en avant de

cette colonne. Quant aux deux autres ligaments, ils ont une signification tout autre. Le faisceau superficiel, tout d'abord, est très probablement le même muscle, plus ou moins réduit par le processus atrophique, que celui que TESTUT a décrit (*Bull. Soc. d'Anthropologie de Paris,* 1893) sous le nom de *scalène intermédiaire* et qui, anormal chez l'homme, est constant dans un grand nombre d'espèces simiennes ; il s'étend de la première côte à l'apophyse transverse de la sixième ou de la septième cervicale et il fait partie du système des scalènes. Le faisceau profond ou costo-pleural nous paraît avoir une signification analogue : c'est encore un reliquat, un *reliquat fibreux,* de faisceaux musculaires appartenant au système scalénique et qui, se trouvant chez l'homme entièrement dépourvus de fonction, ont disparu en tant qu'organes contractiles.

Cette conception de l'appareil suspenseur de la plèvre a remplacé celle du diaphragme cervico-thoracique (BOURGERY), sorte d'éventail fibreux remplissant en partie l'aire de l'orifice supérieur du thorax, et rayonnant vers la première côte. Cette disposition semble résulter d'un étalement de fibres de l'appareil suspenseur de la plèvre à la suite de leur section.

Le dôme pleural est le seul des culs-de-sac de la plèvre où les *rapports* du poumon se confondent avec ceux de la séreuse. Il est étroitement accolé, en effet, par sa concavité, au sommet du poumon.

Par sa convexité, ses rapports se font avec les organes du creux sus-claviculaire compris dans la région placée en dedans des scalènes (fig. 892 et 893) ; il confine en dedans aux conduits aérien et digestif. Sur son versant antérieur se disposent (derrière la clavicule et les attaches musculaires bordant cette région en avant) les vaisseaux sous-claviers, la veine sous-clavière tout à fait en avant, l'artère derrière la veine. L'artère est entourée à droite par trois anses nerveuses : en dehors, le phrénique abandonne un rameau au ganglion cervical inférieur du sympathique, au milieu l'anse de Vieussens du sympathique, en dedans le pneumogastrique abandonnant le nerf récurrent (qui à son origine chemine aussi au contact même de la plèvre). A gauche, le pneumogastrique est plus interne, et le récurrent situé dans l'angle trachéo-œsophagien est éloigné du dôme pleural. Sur le versant postérieur, dans la fossette « sus-rétro-pleurale » (SÉBILEAU), entre le ligament vertébro-pleural et le ligament transverso-pleural, se trouve le ganglion de NEUBAUER, ganglion cervical inférieur du sympathique fusionné avec le premier ganglion thoracique (ganglion stellaire). L'artère vertébrale passe au-devant de lui : c'est pour ainsi dire le couvercle de la fossette sus-rétro-pleurale. Sur le versant postérieur du dôme, se trouvent encore tout à fait au contact même de la première côte le huitième nerf cervical et le premier nerf dorsal qui, plus en dehors, rentrent dans la constitution du plexus brachial.

3° **Plèvre médiastine.** — La plèvre médiastine, comme son nom l'indique, répond aux différents organes qui constituent le médiastin. Elle forme la paroi interne de la vaste cavité qui renferme le poumon. Il y a naturellement deux plèvres médiastines, la droite et la gauche.

A. DISPOSITION GÉNÉRALE. — Envisagée au point de vue de son mode d'étalement, la plèvre médiastine se comporte différemment : 1° au-dessus du pédicule pulmonaire ; 2° au niveau de ce pédicule ; 3° au-dessous de lui.

α. *Au-dessus du pédicule* (fig. 894, C), le feuillet séreux s'étend directement et sans interruption de la colonne vertébrale au sternum.

β. *Au niveau du pédicule* (fig. 894, D), les différents canaux qui constituent ce pédicule arrêtent le feuillet séreux et l'obligent à se réfléchir sur eux. Si, sur une coupe transversale, nous suivons la plèvre médiastine, d'arrière en avant, nous la voyons, arrivée au

pédicule, se réfléchir de dedans en dehors, tapisser la face postérieure du pédicule et, à l'extrémité externe de ce dernier, se continuer avec le feuillet viscéral qui tapisse la face interne du poumon. Si, maintenant, nous suivons cette plèvre médiastine d'avant en arrière, nous la voyons, de même, se réfléchir sur la face antérieure du pédicule pulmonaire et, arrivée à l'extrémité externe de ce pédicule, se continuer avec le feuillet viscéral. Il résulte d'une pareille disposition que, au niveau du pédicule pulmonaire, la plèvre médiastine est, en réalité, divisée en deux parties : l'une postérieure ou *rétro-pédiculaire*, qui s'étend de la colonne vertébrale à la partie postérieure du pédicule ; une partie antérieure ou *prépédiculaire*, qui va du sternum à la face antérieure du pédicule.

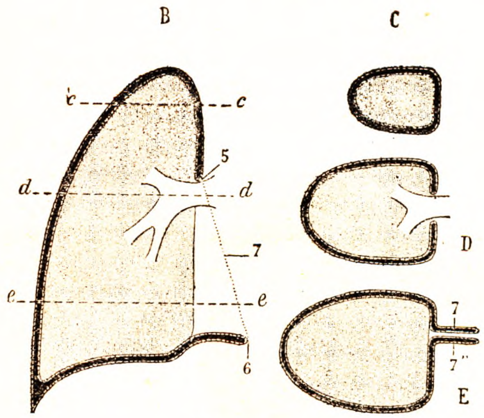


Fig. 894.

Disposition générale de la plèvre médiastine : B, coupe frontale du poumon droit, passant par le hile et le ligament triangulaire : C, D, E, trois coupes horizontales, passant la première au-dessus du hile, la seconde au niveau du hile, la troisième au-dessous du hile (par *cc*, *dd* et *ee* de la figure B).

5, plèvre du pédoncule. — 6 et 7, ligament triangulaire du poumon.

γ. *Au-dessous du pédicule* (fig. 894, E), la disposition est à peu près la même. La plèvre médiastine se divise encore ici en deux portions, l'une postérieure, l'autre antérieure. Ces deux portions, arrivées au contact l'une de l'autre, s'infléchissent de dehors en dedans et, intimement accolées, gagnent la face interne du poumon, où elles se séparent pour se continuer avec le feuillet viscéral : c'est à ces deux feuillets accolés, allant du médiastin à la portion sous-pédiculaire du poumon, qu'on donne le nom de *ligament triangulaire du poumon*. Nous y reviendrons plus loin.

B. Rapports différents a droite et a gauche. — Les organes que renferme le médiastin n'étant pas disposés exactement suivant la loi de symétrie, la plèvre médiastine, qui les revêt, présente des rapports un peu différents à droite et à gauche.

α. La *plèvre médiastine droite* revêt successivement, en allant d'arrière en avant, la partie inférieure de l'œsophage, le tronc artériel bronchio-céphalique, la trachée, la veine cave supérieure, la grande azygos et sa crosse, le péricarde, enfin, dont elle est séparée par le nerf phrénique et par les vaisseaux diaphragmatiques supérieurs.

β. La *plèvre médiastine gauche*, à son tour, tapisse successivement le flanc gauche de l'œsophage (voy. *Œsophage*) et l'aorte descendante, puis la face gauche de la crosse aortique et l'artère sous-clavière gauche qui en émane, enfin la face gauche du péricarde, dont elle est séparée, ici comme du côté droit, par le nerf phrénique et par les vaisseaux diaphragmatiques supérieurs.

C. Tissu cellulaire sous-jacent. — La plèvre médiastine est assez épaisse. Elle n'est unie aux organes sous-jacents que par un tissu cellulaire lâche, plus ou moins riche en graisse. Sur le péricarde, cependant, ce tissu cellulaire devient beaucoup plus serré, et la séreuse, à ce niveau, est fortement adhérente.

4° **Plèvre costale.** — La plèvre costale répond aux côtes, d'où son nom. Elle revêt,

disons-le tout de suite, la face interne des douze côtes et les espaces intercostaux correspondants.

A. Disposition générale. — Si nous la suivons d'avant en arrière, nous la voyons recouvrir tout d'abord la face postérieure du sternum et le muscle triangulaire qui y prend ses origines.

Puis elle s'étale sur les vaisseaux mammaires internes, sur les côtes cartilagineuses et osseuses, et, entre les côtes, sur les muscles intercostaux internes.

Tout à fait en arrière, au niveau de l'extrémité vertébrale des côtes, elle recouvre les

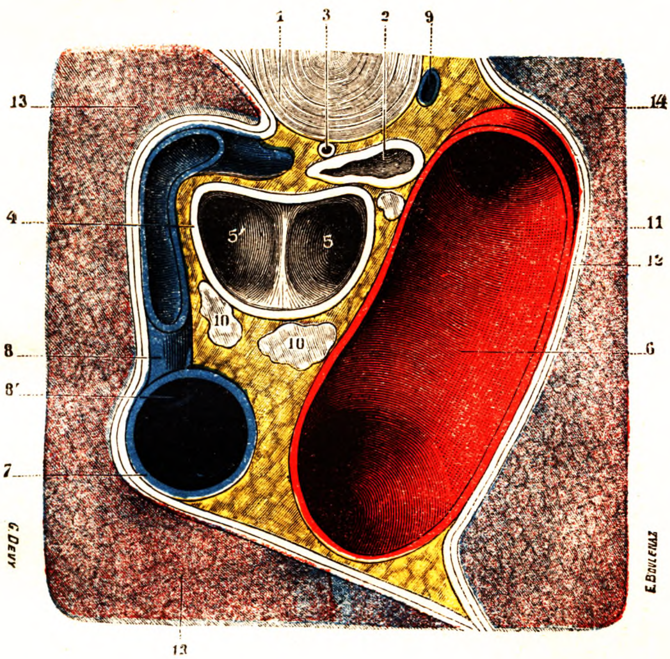


Fig. 895.

Les plèvres, vues sur une coupe horizontale du thorax passant immédiatement au-dessus de la bifurcation de la trachée (sujet congelé, segment inférieur de la coupe).

1, disque intervertébral entre Dv et Dvi. — 2, œsophage. — 3, canal thoracique. — 4, trachée, coupée immédiatement au-dessus de la bifurcation. — 5, 5′, bronche gauche et bronche droite. — 6, crosse aortique. — 7, veine cave supérieure. — 8, grande azygos, avec : 8′, son abouchement dans la veine cave. — 9, petite azygos. — 10, ganglions lymphatiques. — 11, plèvre viscérale. — 12, plèvre médiastine. — 13, poumon droit. — 14, poumon gauche.

muscles intercostaux internes, les vaisseaux et nerfs intercostaux, le cordon du grand sympathique et les ligaments antérieurs qui unissent les côtes à la colonne vertébrale.

B. Mode de continuité avec les autres portions de la lèvre pariétale. — Nous devons nous demander maintenant quel est le mode de continuité de la plèvre costale avec les autres portions de la plèvre pariétale et, à ce sujet, nous l'examinerons successivement : 1° à sa *partie postérieure* ; 2° à sa *partie supérieure* ; 3° à sa *partie inférieure* ; 4° à sa *partie antérieure.*

a. *Partie postérieure.* — A sa partie postérieure, tout d'abord, en dedans des articulations costo-vertébrales, la plèvre costale se réfléchit d'arrière en avant sur la face latérale des corps vertébraux et vient se continuer, sans ligne de démarcation aucune, avec la plèvre médiastine (*sinus costo-médiastinal antérieur* ou, mieux, *vertébro-médiastinal*). Toutefois, la disposition n'est pas exactement la même à droite et à gauche.

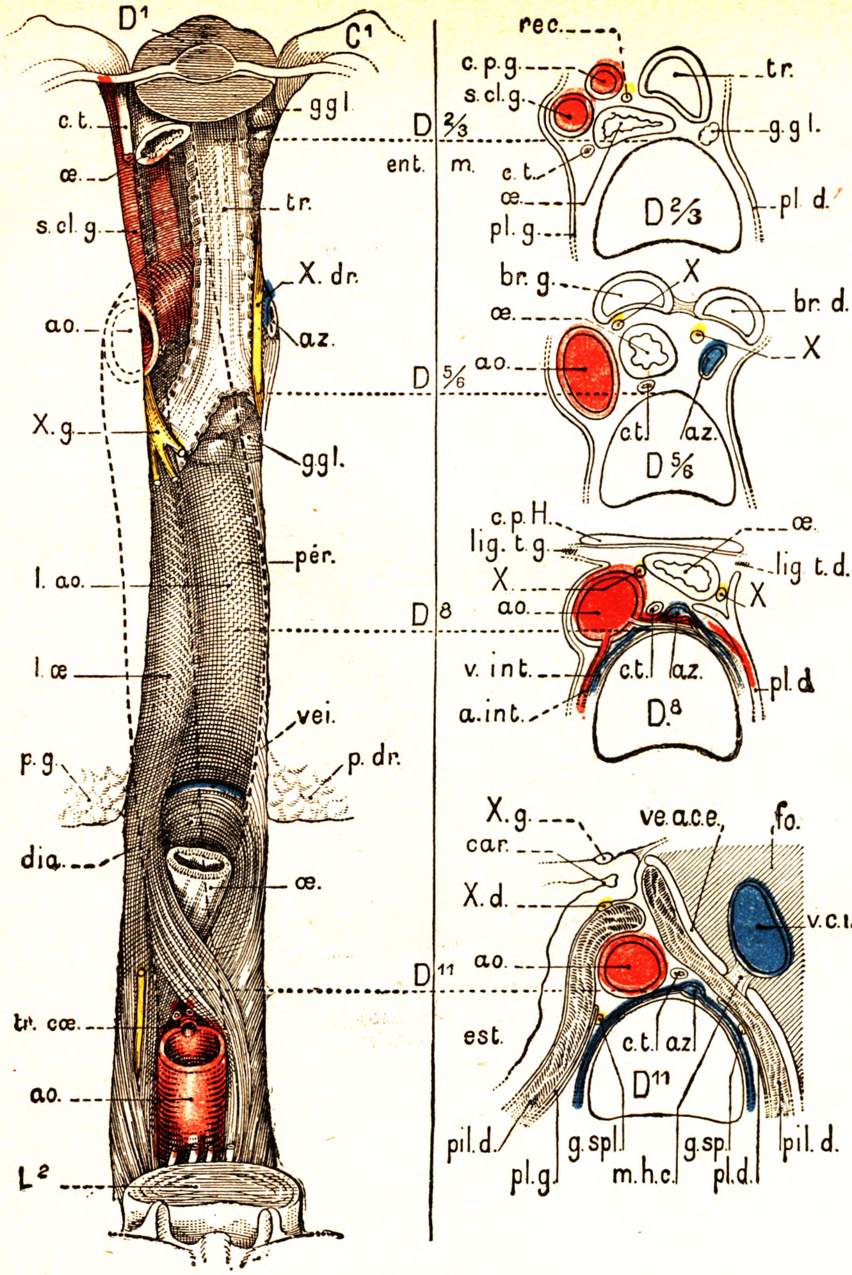


Fig. 896.

Topographie des organes du médiastin postérieur en élévation et en coupe (d'après Braine).

A gauche, le quatrième plan du couloir médiastinal postérieur, l'aorte et l'œsophage ont été réséqués, les traits pointillés indiquent leur lit.

A droite, quatre couches repérées : 1° à l'entrée du médiastin entre la deuxième et la troisième dorsale ; 2° à la bifurcation des bronches souches, entre la cinquième et la sixième dorsale ; 3° au milieu de l'oreillette gauche, au niveau de la huitième dorsale ; 4° au niveau du cardia, au niveau de la onzième dorsale.

Légende de la partie gauche :

D¹, première dorsale. — c. t., canal thoracique. — œ., œsophage. — g. gl., ganglions. — tr., trachée. — s. cl. g., sous-clavière gauche. — X. dr., X. g., pneumogastriques droit et gauche. — ao., aorte. — az., azygos. — pér., péricarde. — l. ao, lit de l'aorte. — l. œ., lit de l'œsophage. — p. g., p. dr., poumons gauche et droit. — dia., diaphragme. — vei., petite veine transversale. — tr. cœ., tronc cœliaque. — L², deuxième lombaire.

Légende des coupes :

Première coupe : tr., trachée. — œ., œsophage. — c. p. g., carotide primitive gauche. — s. cl. g., sous-clavière gauche. — c. t., canal thoracique. — pl. g., pl. d., plèvres droite et gauche.

Deuxième coupe : ao., aorte. — br. g., br. dr., bronches gauche et droite. — az., azygos. — X, X, pneumogastriques.

Troisième coupe : c. p. H., cul-de-sac péricardique de Haller. — ligt. t. g., ligt. t. d., ligaments triangulaires gauche et droit. — a. int., artère intercostale. — v. int., veine intercostale.

Quatrième coupe : ve. a. c., vestibule de l'arrière-cavité des épiploons. — fo., foie. — v. c., veine cave inférieure. — est., estomac. — pil. d., pil. g., piliers diaphragmatiques droit et gauche. — pl. g., plèvre gauche. — pl. dr., plèvre droite. — g. spl., grand splanchnique. — m. h. c., méso-hépato-cave. — car., cardia.

α. *A droite*, la plèvre, dans sa portion inférieure, au lieu de passer directement du flanc droit de la colonne vertébrale sur la face latérale droite de l'œsophage, s'insinue assez souvent (mais pas toujours) entre ce dernier organe et les corps vertébraux, en formant ainsi une sorte de cul-de-sac plus ou moins profond, que nous désignerons sous le nom de *cul-de-sac rétro-œsophagien* de la plèvre (fig. 897, 3). Ce cul-de-sac, parfaitement représenté par BRAUNE dans son atlas (pl. XIII), a été signalé en France par FARABEUF et par QUÉNU. Comme BRAUNE, nous avons constaté plusieurs fois son existence sur des coupes de sujets congelés. Dans un cas notamment (voy. dans le t. IV, à propos de *l'estomac*, la coupe horizontale passant par le corps de la onzième dorsale), nous l'avons vu s'étendre jusqu'à 1 centimètre à gauche de la ligne médiane.

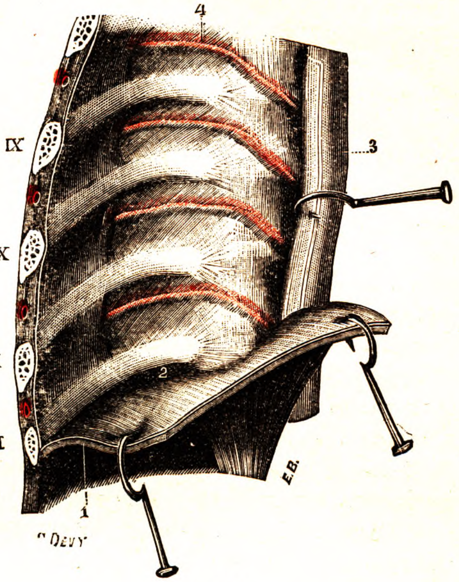


Fig. 897.

La partie postérieure du sinus costo-diaphragmatique droit, vue d'en haut.

IX, X, XI et XII, neuvième, dixième, onzième et douzième côtes. — 1, diaphragme, récliné en avant et en bas. — 2, sinus costo-diaphragmatique, descendant un peu au-dessous de la douzième côte. — 3, œsophage, en arrière duquel s'insinue la plèvre pour former le cul-de-sac rétro-œsophagien. — 4, artères intercostales, recouvertes par la plèvre.

β. *A gauche*, il n'existe rien de semblable ; la plèvre gauche, en quittant la face latérale de la colonne vertébrale, se porte directement en avant pour tapisser le flanc gauche de l'aorte sans former le moindre cul-de-sac. C'est ce qui a déterminé QUÉNU à choisir et à recommander le côté gauche pour aborder, après résection des côtes, le médiastin postérieur. A la partie inférieure du thorax, cependant, lorsque l'aorte a atteint la ligne médiane et que l'œsophage est venu se placer immédiatement en avant d'elle, la plèvre médiastine s'insinue (fig. 898), à gauche comme à droite, entre les deux organes. Il existe réellement, à ce niveau, deux *culs-de-sac rétro-œsophagiens* ou *aortico-œsophagiens*, l'un à droite,

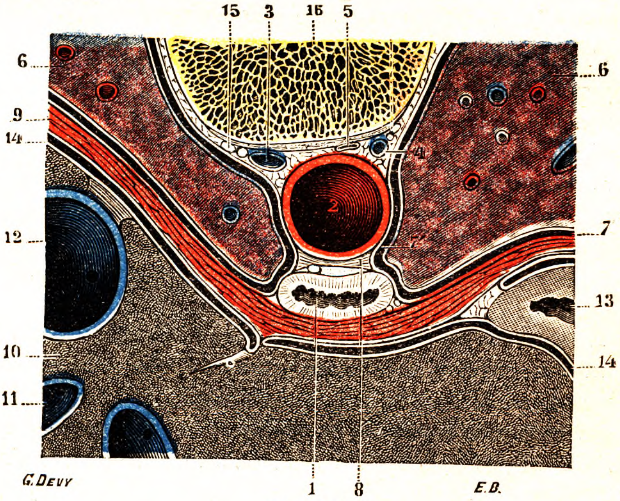


Fig. 898.

La plèvre costo-médiastine, vue sur une coupe horizontale du thorax passant par la partie inférieure de la 10e vertèbre dorsale (sujet congelé).

1, œsophage, avec les pneumogastriques. — 2, aorte. — 3, grande azygos. — 4, petite azygos. — 5, canal thoracique. — 6, poumons. — 7, plèvres, avec : 7', cul-de-sac rétro-œsophagien. — 8, lame conjonctive allant d'une plèvre à l'autre (*ligament interpleural* de MOROSOW). — 9, diaphragme. — 10, foie. — 11, veines sus-hépatiques. — 12, veine cave inférieure. — 13, estomac. — 14, péritoine. — 15, nerf grand splanchnique. — 16, colonne vertébrale.

l'autre à gauche. Ces deux culs-de-sac, qui se regardent par leur convexité, s'avancent plus ou moins loin en arrière du conduit œsophagien. Entre eux s'étend une lame fibreuse transversale, plus ou moins épaisse et plus ou moins résistante, à laquelle Morosow a donné le nom, bien impropre à notre avis, de *ligament interpleural*. Ce pseudo-ligament, en effet, n'est autre que le tissu conjonctif péri-œsophagien, qui s'est plus ou moins épaissi à ce niveau.

b. *Partie supérieure*. — A sa partie supérieure, la plèvre costale se continue de même, sans ligne de démarcation bien nette, avec la plèvre cervicale ou dôme pleural.

c. *Partie inférieure*. — A sa partie inférieure, elle descend jusqu'aux insertions costales du diaphragme et, de là, passe sur la face supérieure de ce muscle. En se réfléchissant ainsi de la face interne des côtes sur la voussure diaphragmatique, elle forme une gouttière angulaire, demi-circulaire, obliquement dirigée en bas et en arrière (fig. 897, 2) : c'est le *sinus costo-diaphragmatique* (*cul-de-sac inférieur* de quelques auteurs). Il s'étend obliquement de la base de l'appendice xiphoïde jusqu'à la douzième côte. Il est à remarquer que la ligne suivant laquelle se réfléchit la plèvre costale pour passer sur le diaphragme n'est pas une ligne régulière, mais une ligne plus ou moins festonnée, les dents des festons répondant aux arcs costaux et de préférence au bord supérieur de ces arcs, les festons eux-mêmes étant en rapport avec les espaces intercostaux.

d. *Partie antérieure*. — A sa partie antérieure, le feuillet qui revêt les cartilages costaux et la face postérieure du sternum, en se réfléchissant brusquement en arrière et en dehors pour passer sur le médiastin, forme une nouvelle gouttière angulaire, oblique en bas et en dehors, que nous désignerons sous le nom de *sinus costo-médiastinal antérieur*. Dans la respiration modérée, le poumon ne remplit jamais entièrement les deux sinus costo-diaphragmatique et costo-médiastinal. La partie la plus profonde de ces sinus est inoccupée et, à son niveau, les deux feuillets séreux qui constituent le sinus sont immédiatement adossés l'un à l'autre. Les deux culs-de-sac peuvent même se recouvrir comme les pans d'une redingote (Farabeuf). Nous aurons l'occasion de revenir sur ce sujet dans le paragraphe suivant (voy. p. 1027).

C. Tissu cellulaire sous-jacent. — La plèvre costale est remarquable par son épaisseur. Elle est doublée, sur sa face profonde, par un même feuillet aponévrotique qui augmente sa résistance et permet de l'isoler par la dissection : c'est le *fascia endothoracique* de certains auteurs. Il est comme formé par une sorte de tassement du tissu cellulaire sous-pleural. Le fascia endothoracique sépare la plèvre costale des côtes et des muscles intercostaux.

C. — Mode de continuité des deux feuillets.

Nous avons vu plus haut que le feuillet viscéral de la plèvre revêt le poumon dans toute son étendue, excepté au niveau du hile. A ce niveau, le feuillet viscéral, se réfléchissant en dedans, se jette sur les organes qui constituent le pédicule, les enveloppe dans une gaine commune et, arrivé au feuillet pariétal qui est formé ici par la plèvre médiastine, se continue avec lui. La séreuse se trouve ainsi ramenée à l'unité.

1° **Gaine séreuse du pédicule.** — Si nous nous arrêtions là dans notre description, le lecteur penserait certainement que la gaine du pédicule, qui établit la continuité entre les deux feuillets de la séreuse, revêt la forme d'un manchon cylindrique dont l'extrémité externe circulaire se confondrait avec le feuillet viscéral tout autour du hile et dont l'extrémité interne, également circulaire, se continuerait avec la plèvre médiastine. Une pareille notion n'est que partiellement exacte et a besoin d'un correctif.

Tout d'abord, la gaine séreuse du pédicule n'est pas un manchon : sa longueur, en effet, exactement égale à la distance qui sépare le feuillet viscéral du feuillet pariétal, est nulle dans les conditions ordinaires, alors que la cavité pleurale est simplement virtuelle et que les deux feuillets précités sont immédiatement adossés l'un à l'autre. Ce n'est que dans les cas d'épanchement pleural que les deux feuillets en question s'écartent l'un de l'autre et que la gaine du pédicule acquiert ainsi une certaine longueur, longueur qui est toujours proportionnelle au degré d'écartement des deux feuillets.

D'autre part, si nous examinons sur la face interne du poumon (fig. 857 et 858) la

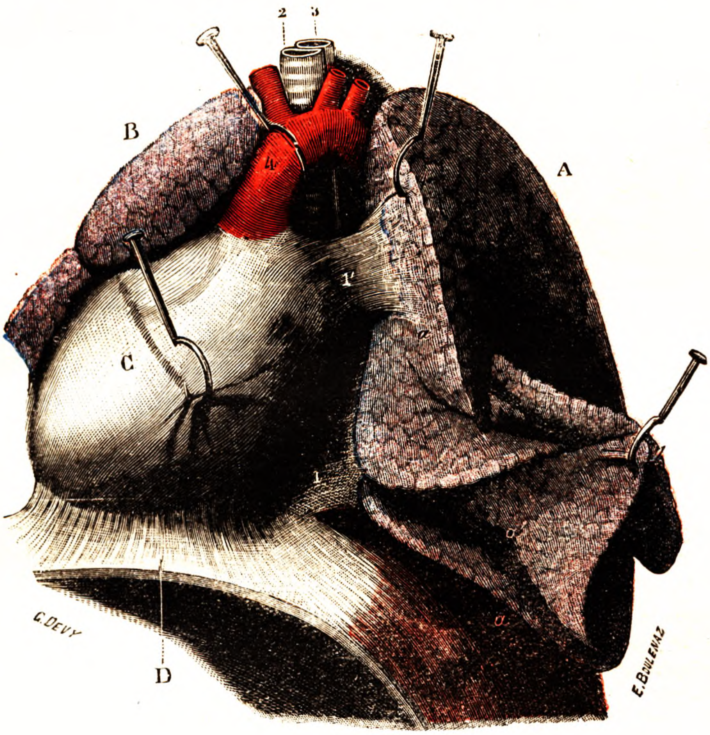


Fig. 899.

Le ligament triangulaire du poumon gauche, vu par sa face antérieure.

(Le poumon gauche est érigné en dehors ; le cœur, contenu dans son péricarde, est fortement récliné à droite.)

A, poumon gauche, avec : *a*, sa face interne ; *a'*, sa base ; *a''*, languette circulaire reçue dans le sinus costo-diaphragmatique. — B, lobe supérieur du poumon droit. — C, cœur revêtu de son péricarde. — D, diaphragme.

1, ligament triangulaire du poumon gauche. — 1', partie supérieure de ce ligament, enveloppant le pédicule pulmonaire. — 2, trachée artère. — 3, œsophage. — 4, crosse aortique.

ligne suivant laquelle se réfléchit la plèvre viscérale pour se porter vers le médiastin, nous voyons que cette ligne, au lieu d'être exactement circulaire comme le laisserait croire le mot de *manchon* employé ci-dessus, forme en réalité une sorte de raquette, dont la portion renflée répond au pourtour du hile et dont le prolongement ou manche se dirige en bas et descend jusqu'à la base du poumon. Du côté du médiastin, nous rencontrons une disposition tout à fait semblable.

2° **Ligament triangulaire du poumon.** — La face interne du poumon est donc reliée au médiastin, indépendamment de la gaine du pédicule, par un long repli qui se trouve situé au-dessous de ce pédicule et qui répond au manche de la raquette dont il est ques-

tion plus haut. Ce repli, qui continue en bas la gaine du pédicule, porte le nom de *ligament triangulaire du poumon*. En réalité, c'est un pseudo-ligament : il n'est qu'un repli pleural, formant, on le conçoit, une barrière théorique bien précaire entre les deux médiastins antérieur et postérieur (BRAINE). Il suffit, pour le mettre en évidence et pour prendre en même temps une notion exacte de sa disposition, d'ouvrir le thorax à sa partie antérieure et de renverser le poumon en dehors et en arrière.

A. FORME ET RAPPORTS. — On constate alors (fig. 899, 1) que le ligament triangulaire du poumon revêt la forme d'une lame triangulaire disposée en sens frontal et nous présente ainsi un *sommet*, une *base*, deux *bords* et *deux faces* :

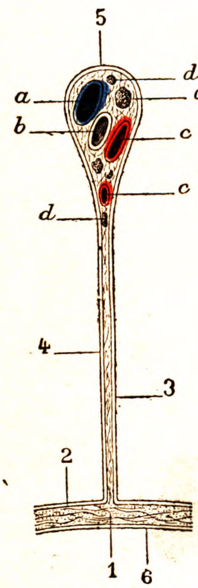


Fig. 900.

Le ligament triangulaire de la figure précédente, vu sur une coupe verticale et antéro-postérieure.

1, diaphragme. — 2, plèvre diaphragmatique. — 3, feuillet antérieur du ligament triangulaire. — 4, son feuillet postérieur. — 5, pédicule pulmonaire, avec : *a*, artère pulmonaire ; *b*, bronche ; *c*, *c*, veines pulmonaires ; *d*, *d*, *d*, ganglions. — 6, péritoine.

α. Le *sommet*, dirigé en haut, répond à la partie inférieure du pédicule, c'est-à-dire à la branche d'origine la plus basse de la veine pulmonaire postérieure et inférieure.

β. La *base*, encore appelée *bord inférieur*, repose sur la voussure diaphragmatique. Tantôt elle adhère au diaphragme dans toute son étendue. Tantôt, comme c'était le cas pour le sujet qui est représenté dans la figure 899, elle ne lui adhère que par sa partie interne, sa partie externe étant entièrement libre.

γ. Les *deux bords* se distinguent en interne et en externe. Le premier répond au médiastin, le second à la face interne du poumon. Ces deux bords ne sont pas exactement verticaux, mais s'inclinent légèrement de haut en bas, et d'avant en arrière. Sur le poumon, notamment, on voit le bord externe du ligament se porter de la partie inférieure du hile vers le point où le bord postérieur du poumon se réunit à la région de la base.

δ. Les *deux faces* du ligament triangulaire du poumon sont orientées dans le sens frontal : l'une, *face antérieure*, regarde en avant du côté du sternum, l'autre, *face postérieure*, regarde en arrière du côté de la colonne vertébrale.

Le ligament triangulaire droit repoussé en arrière par la crosse de la veine cave inférieure s'incline en bas et en arrière ; le gauche est à peu près vertical.

B. CONSTITUTION ANATOMIQUE. — Du reste, comme tous les replis des séreuses, le ligament du poumon se compose essentiellement de deux feuillets, l'un antérieur, l'autre postérieur. Ces deux feuillets (fig. 900), au niveau du sommet du ligament, s'écartent l'un de l'autre pour envelopper le pédicule pulmonaire. Sur tous les autres points de la circonférence du ligament, ils s'écartent de même pour se porter, l'un en avant, l'autre en arrière, et se continuer : 1° au niveau de la base, avec la plèvre diaphragmatique ; 2° au niveau du bord interne, avec la plèvre médiastine ; 3° au niveau du bord externe, enfin, avec cette portion de la plèvre viscérale qui tapisse la face interne du poumon.

Ils contiennent à leur intérieur une traînée cellulaire sans épaisseur qui se continue avec le tissu conjonctif du hile et des ganglions lymphatiques.

§ 2. — TOPOGRAPHIE THORACO-PULMONAIRE.

En pathologie médicale, pour préciser un diagnostic, en chirurgie, en vue des opérations que l'on peut être appelé à pratiquer sur le thorax, il importe d'être bien fixé sur

les rapports que présentent les parois thoraciques : 1° avec les deux *sinus costo-diaphragmatique* et *costo-médiastinal* ; 2° avec les parties correspondantes des *poumons* ; 3° avec les *scissures interlobaires*.

1° **Rapports de la paroi thoracique avec les deux sinus de la plèvre.** — Le fond des deux sinus costo-médiastinal et costo-diaphragmatique, autrement dit la ligne suivant laquelle se réfléchit la plèvre costale pour passer sur le médiastin et sur le diaphragme, commence, en *haut*, en arrière de la facette articulaire qui se voit de chaque côté de la fourchette sternale et sur laquelle repose la clavicule.

a. *Rapports différents à droite et à gauche.* — A partir de ce point, la ligne en question suit un trajet qui est un peu différent à droite et à gauche (fig. 901).

α. *A droite,* elle se porte tout d'abord obliquement en bas et en dedans, atteint bientôt la ligne médiane et la dépasse, dans la plupart des cas, pour se rapprocher plus ou moins du bord gauche du sternum. Puis elle descend verticalement en bas, jusqu'à 1 ou 2 centimètres au-dessus de la base de l'appendice xiphoïde. Là, s'infléchissant en dehors, elle croise l'articulation du septième cartilage costal avec le sternum et gagne, par un trajet oblique, l'extrémité antérieure de la portion osseuse de la huitième côte. Elle se dirige alors, en suivant un trajet presque horizontal, vers la onzième côte : c'est au niveau de cette onzième côte que le sinus costo-diaphragmatique présente son point le plus déclive ; ce point est situé à 10 ou 11 centimètres de la ligne médiane. C'est là le point le plus déclive de la plèvre, point antéro-latéral situé un peu en avant de la ligne axillaire moyenne (BÉRARD et DUNET). A partir de ce point, la ligne costo-diaphragmatique devient légèrement ascendante : elle rencontre la douzième côte à 8 ou 9 centimètres de la ligne médiane, croise obliquement sa face interne et, abandonnant son bord inférieur, elle vient se terminer sur le rachis au niveau du bord supérieur de la première vertèbre lombaire. La plèvre costale déborde donc en arrière et en bas la douzième côte de 1 centimètre à 1 centimètre et demi, PANSCH l'a vue descendre jusqu'à l'apophyse transverse de la première lombaire et même jusqu'au bord inférieur de cette vertèbre ; mais ces faits sont exceptionnels.

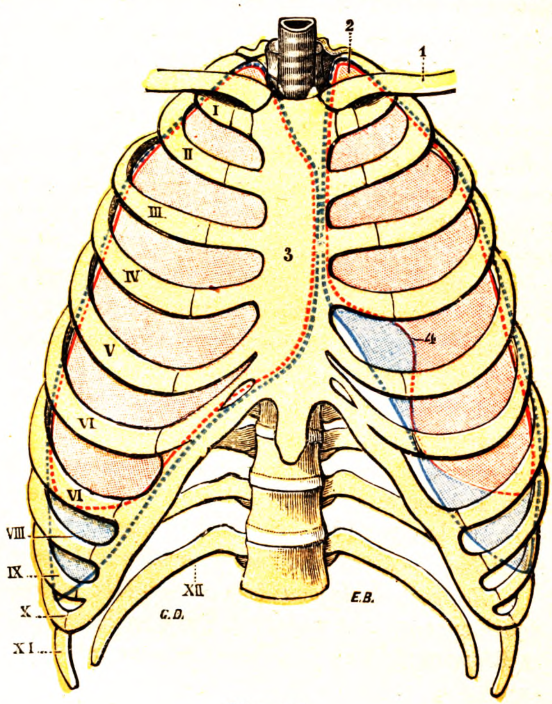


Fig. 901.
Rapports de la plèvre et des poumons avec la paroi antéro-latérale du thorax.

(La teinte bleue désigne la plèvre, la teinte rouge les poumons.)
I, II... et XII, première, deuxième... et douzième côtes.
1, clavicule. — 2, sommet du poumon. — 3, sternum. — 4, incisure cardiaque du poumon gauche.

β. *A gauche,* la ligne costo-médiastinale, partie de l'articulation sterno-claviculaire, descend le long du bord gauche du sternum (parfois en dehors de ce bord) jusqu'au niveau du quatrième cartilage costal. Là, elle se sépare du sternum et, s'infléchissant en dehors,

elle croise obliquement les cinquième, sixième et septième cartilages costaux, ainsi que les espaces intercostaux correspondants, pour aboutir, comme du côté opposé, à l'extrémité antérieure de la portion osseuse de la huitième côte. Elle se rapproche ensuite des côtes suivantes, en descendant un peu plus bas que du côté droit, son point déclive étant situé au croisement de la dixième côte (Bérard et Dunet), et finalement atteint la colonne vertébrale un peu au-dessous de l'extrémité postérieure de la douzième côte.

b. *Triangle extrapleural de la paroi thoracique antérieure.* — Comme on le voit par cette description et mieux encore par la figure 901, les deux plèvres, la gauche et la droite, séparées à leur partie supérieure par presque toute la largeur du sternum, se rapprochent réciproquement l'une de l'autre, arrivent au contact à la hauteur du bord supérieur du deuxième cartilage costal et conservent ce contact jusqu'au niveau du bord supérieur du quatrième cartilage.

Là, elles se séparent de nouveau, la plèvre droite continuant quelque temps encore son trajet descendant, la plèvre gauche se dirigeant obliquement en bas et en dehors. Il résulte de cet écartement réciproque des deux plèvres qu'il existe, sur la paroi thoracique antérieure, une portion de cette paroi (répondant à la partie inférieure) qui n'est pas revêtue par la séreuse, qui est *extrapleurale* par conséquent.

Cette région a la forme d'un triangle, dont le sommet est situé un peu en dedans de l'extrémité sternale du quatrième cartilage costal gauche et dont la base répond à une horizontale menée par la base de l'appendice xiphoïde. Elle comprend, avec l'extrémité sternale des cinquième, sixième et septième cartilages costaux du côté gauche, la partie du sternum avec laquelle ils s'articulent.

Rapports de ce triangle. — La région précitée, recouverte en avant par les insertions du grand pectoral et du grand droit de l'abdomen, est en rapport en arrière avec le péricarde et le cœur (voy. *Péricarde*) : une aiguille, enfoncée sur n'importe quel point de sa surface, pénètre jusqu'au cœur sans intéresser les plèvres.

c. *Rapports de la douzième côte avec la plèvre.* — Les rapports de la plèvre avec la douzième côte sont variables. Toujours la plèvre déborde son bord inférieur (Farabeuf et Récamier). Mais la côte est plus ou moins longue. Lorsqu'elle est longue, son tiers externe ou même sa moitié externe déborde la séreuse en dehors. Lorsque la côte est courte (souvent alors horizontale), elle peut être tapissée tout entière par la séreuse qui la déborde même en dehors. Ces détails sont importants à connaître pour la découverte chirurgicale du rein par voie lombaire.

d. *Rapports avec le rebord chondro-costal.* — Le cul-de-sac en est distant de 3 centimètres en moyenne en dehors du sternum, 5 centimètres au niveau de la ligne mamelonnaire, 4 centimètres au niveau de la ligne axillaire antérieure, 1 centimètre au niveau de la ligne axillaire moyenne.

2° Rapports de la paroi thoracique avec les bords antérieur et inférieur du poumon. — Le sac pleural occupant par rapport au thorax une situation absolument fixe, les poumons, au contraire, présentant, du fait de la respiration, des mouvements alternatifs d'ampliation et de réduction, les rapports du contenant avec le contenu varient naturellement avec le volume de ce dernier, c'est-à-dire suivant qu'on le considère *en expiration* ou *en inspiration*.

A. Poumons en expiration. — Il convient, à ce sujet, d'examiner séparément l'un et l'autre des deux poumons. Voyons d'abord le poumon droit :

a. *Poumon droit.* — Au moment de l'expiration (fig. 902, A), condition qui est assez bien réalisée par l'état cadavérique, le bord antérieur du poumon droit se rapproche beau-

coup du fond du sinus costo-médiastinal, sans toutefois l'atteindre. Il en est encore séparé par un intervalle de 10 à 15 millimètres en moyenne. Ce bord est, du reste, vertical, comme le sinus lui-même. Le poumon abandonne le sternum au niveau de l'extrémité sternale du sixième espace intercostal et se porte alors en dehors et en bas comme le sinus costo-diaphragmatique, mais en suivant un trajet beaucoup moins oblique que le sinus (fig. 901). Il longe tout d'abord le sixième cartilage costal, croise ensuite l'extrémité antérieure de la portion osseuse de la sixième côte, se dirige de là vers la dixième, qu'il croise au niveau de la ligne scapulaire, et finalement aboutit au col de la onzième. Le bord inférieur du poumon droit, on le voit, est situé sur un plan bien plus élevé que celui qu'occupe le sinus costo-diaphragmatique (fig. 902, A) : au niveau de la ligne axillaire, c'est-à-dire au niveau de la verticale passant par le sommet du creux de l'aisselle, ce bord est séparé du sinus par un intervalle de 7 à 9 centimètres.

b. *Poumon gauche.* — Quant au poumon gauche, son bord antérieur se comporte tout d'abord comme celui du poumon droit, c'est-à-dire qu'il s'arrête à 10 ou 12 millimètres en dehors du sinus costo-médiastinal. Ce rapport se maintient jusqu'à l'articulation sternale du quatrième cartilage costal. Là, le bord antérieur du poumon se porte en dehors, puis en bas et en dedans, formant ainsi cette large échancrure, que nous avons appelée l'*échancrure cardiaque.* Cette échancrure est très variable suivant les sujets et, naturellement, elle s'écarte d'autant plus du sinus qu'elle est plus profonde. Sa corne inférieure repose ordinairement sur le sixième cartilage costal, à égale distance de son extrémité antérieure et de son extrémité postérieure. A partir de ce point, le poumon gauche suit un trajet entièrement analogue à celui du poumon droit, avec cette différence cependant qu'il descend un peu plus bas. Au niveau de la ligne axillaire, son bord inférieur croise la septième côte.

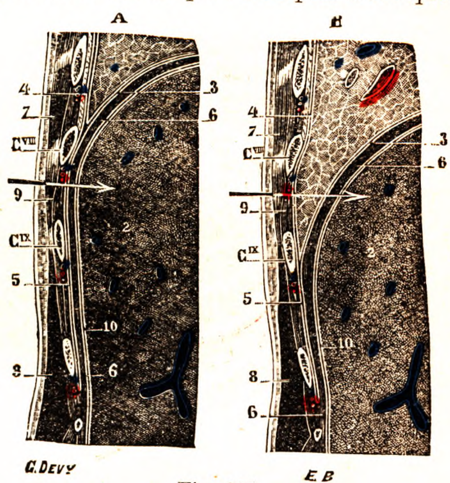


Fig. 902.

Le sinus costo-diaphragmatique droit, vu sur une coupe vertico-transversale du tronc : A, pendant l'expiration ; B, pendant l'inspiration.

1, poumon droit. — 2, lobe droit du foie. — 3, plèvre diaphragmatique. — 4, plèvre costale. — 5, sinus costo-diaphragmatique. — 6, diaphragme. — 7, muscle grand dentelé. — 8, muscle grand dorsal. — 9, huitième espace intercostal. — 10, péritoine.

Cviii et Cix, huitième et neuvième côtes.

(On voit par ces deux figures : 1° que, pendant l'expiration, la flèche qui pénètre horizontalement dans le huitième espace intercostal n'intéresse pas le poumon ; 2° que, pendant l'inspiration, au contraire, le poumon, qui s'est abaissé dans le sinus costo-diaphragmatique, est transpercé en même temps que le diaphragme et le foie.)

B. Poumons en inspiration. — Au moment de l'inspiration (fig. 902, B) et par suite de l'augmentation de volume que présentent alors les poumons, les rapports précités se modifient de la façon suivante.

Si l'inspiration est modérée, comme c'est le cas dans la respiration ordinaire, le bord antérieur du poumon se porte en dedans vers le fond du sinus costo-médiastinal, mais sans atteindre ce fond : les deux poumons, quoique se rapprochant beaucoup l'un de l'autre, n'arrivent pas au contact.

A son tour, le bord inférieur du poumon descend dans le sinus costo-diaphragmatique ; mais, comme le bord précédent, il n'arrive pas à le combler entièrement (fig. 902, B). Son abaissement, mesuré au niveau de la ligne axillaire, n'est que de 3 ou 4 centimètres,

tandis que la distance qui, pendant l'expiration, sépare le poumon du fond du sinus est, comme nous l'avons vu, de 7 à 9 centimètres.

Par conséquent, même quand les poumons sont en inspiration physiologique, les deux sinus costo-médiastinal et costo-diaphragmatique ne sont pas entièrement occupés par ces organes : ils possèdent encore, au voisinage de leur fond, une portion libre, une *portion inoccupée* ou *inhabitée*, qui mesure, pour le sinus costo-diaphragmatique, de 3 à 5 centimètres de hauteur. Ce n'est que dans les inspirations forcées que les poumons, augmentant encore de volume, descendent jusqu'au fond des sinus et que le sac pleural est tout entier en contact avec la surface extérieure de son contenu.

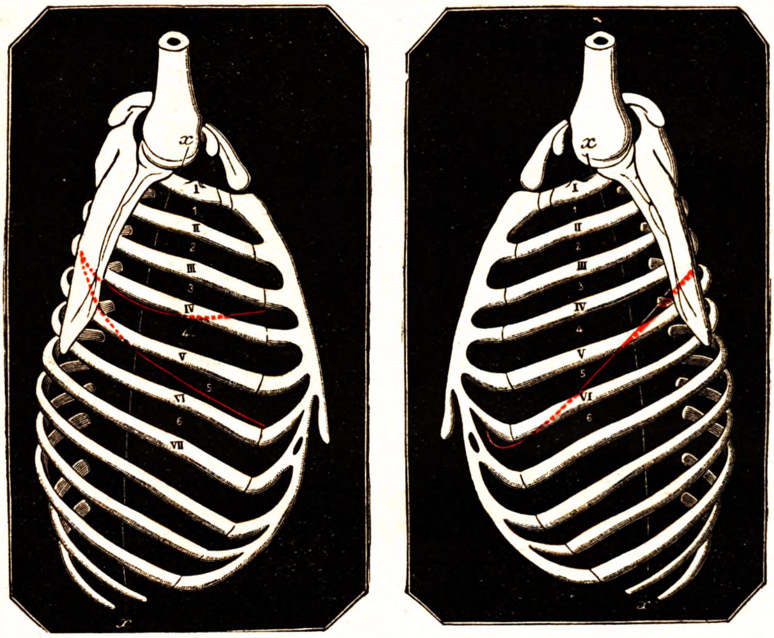


Fig. 903.

Rapports des scissures interlobaires avec la paroi thoracique (*schématique*) : A, côté droit ; B, côté gauche.

(Les traits rouges indiquent le trajet des scissures interlobaires.)

I, II, III, IV, V, VI, VII, première, deuxième, troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième côtes. — 1, 2, 3, 4, 5 et 6, premier, deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième espaces intercostaux. — x, x, ligne axillaire.

3° **Rapports de la paroi thoracique avec les scissures interlobaires.** — Les rapports des scissures interlobaires avec les arcs costaux, déjà indiqués en 1857 par Luschka, ont été, en 1892, l'objet d'un travail spécial de la part de Rochard, qui a soigneusement étudié ces rapports sur douze sujets adultes. Les conclusions auxquelles est arrivé Rochard diffèrent un peu de celles qui ont été formulées par Luschka. Du reste, la situation des scissures interlobaires varie beaucoup suivant les sujets, et le trajet que nous allons leur assigner n'est qu'un *trajet moyen*, c'est-à-dire un trajet qui conviendra au plus grand nombre des cas, mais qui certainement se trouvera en défaut sur bien des sujets. On ne saurait, en effet, décrire avec une précision mathématique une disposition anatomique qui, elle-même, n'a rien de précis, rien de fixe.

a. *Scissure oblique droite.* — La scissure oblique droite (fig. 903, A) commence en haut et en arrière, dans la région de l'extrémité vertébrale de la troisième côte (Luschka), et

plus souvent au niveau de la cinquième côte (ROCHARD). De là, elle se porte obliquement en bas et en avant et vient se terminer dans le cinquième espace intercostal ou à la face interne de la sixième côte, à 5 ou 10 centimètres de la ligne médiane (ROCHARD). Au niveau de la ligne axillaire, elle est en rapport avec la cinquième côte.

b. *Scissure oblique gauche.* — La scissure oblique gauche (fig. 903, B, et 904) commence un peu plus haut et, d'autre part, se termine un peu plus bas que la scissure

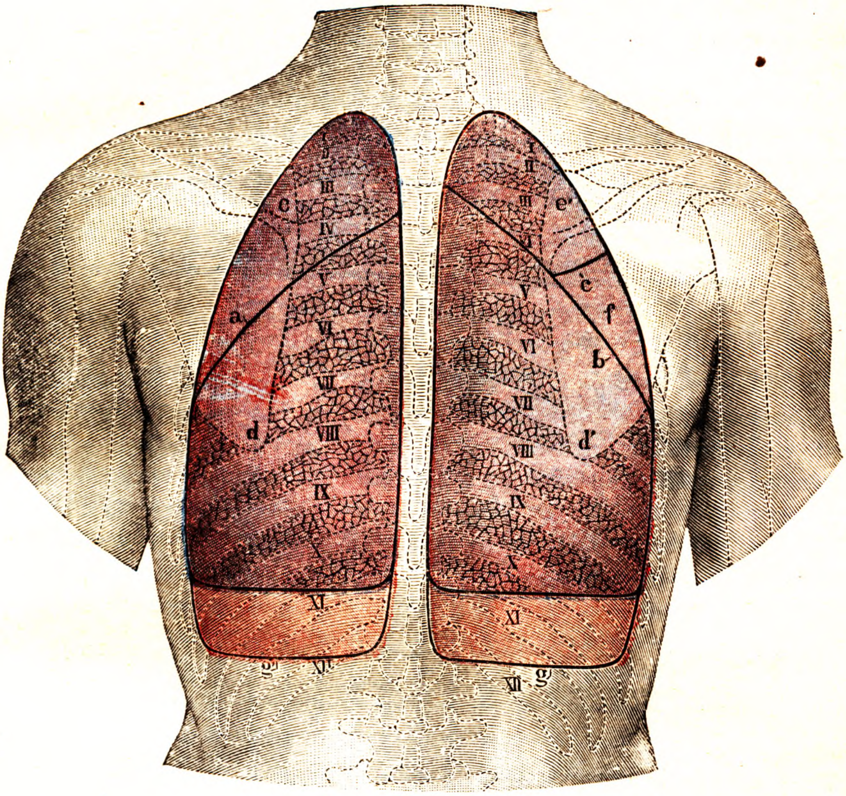


Fig. 904.

Projection, sur la paroi thoracique postérieure, de la plèvre, du poumon et des scissures interlobaires (schéma imité de MERKEL) (T. et J.).

a, scissure interlobaire gauche. — ***b***, scissure interlobaire oblique droite. — ***c***, scissure horizontale droite. — ***d***, ***d'***, lobe inférieur des poumons gauche et droit. — ***f***, lobe moyen du poumon droit. — ***k***, ***k'***, cul-de-sac antérieur de la plèvre gauche et de la plèvre droite. — ***e***, ***e'***, lobe supérieur des poumons gauche et droit. — ***g***, ***g'***, cul-de-sac inférieur de la plèvre gauche et de la plèvre droite.

oblique du côté droit. Son extrémité supérieure est ordinairement située au niveau de l'extrémité vertébrale de la quatrième côte ou du troisième espace intercostal. Son extrémité inférieure répond à la face interne de la sixième côte, au niveau du point où cette côte se continue avec son cartilage. Comme la précédente, elle occupe, sur la ligne axillaire, la face interne de la cinquième côte.

c. *Scissure horizontale du poumon droit.* — La scissure horizontale du poumon droit (fig. 903, A, et 904) se sépare de la scissure oblique au niveau du quatrième espace intercostal dans la partie de cet espace qui est recouverte par le scapulum. De là, elle se porte en avant, croise très obliquement la face interne de la quatrième côte et vient se

terminer, sur la plupart des sujets, à la partie postérieure du sternum, en regard du troisième espace intercostal.

§ 3. — Structure des plèvres[1].

1° **Plèvre pulmonaire.** — La plèvre pulmonaire présente les assises successives suivantes (Policard et Galy) :

a. A la surface, le revêtement mésothélial, encore appelé épithélium ou endothélium ;

b. Au-dessous, une mince couche, d'aspect souvent anhiste, faite de fibrilles collagènes, la couche sous-mésothéliale ;

c. Une assise fibro-élastique très nette, le plan fibro-élastique superficiel ;

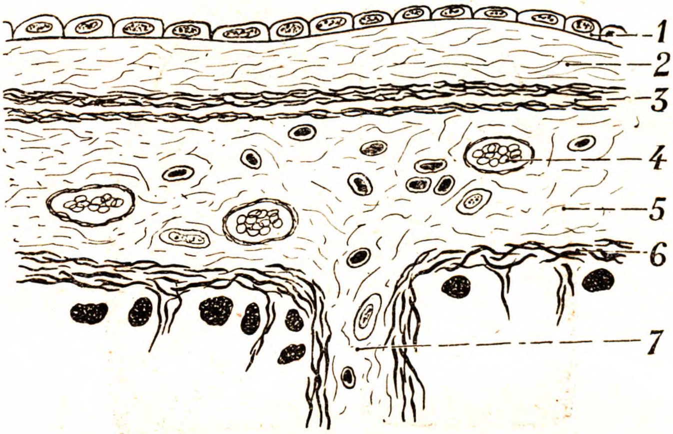


Fig. 905

Schéma de la *plèvre* au niveau d'un carrefour (d'après Policard et Galy).

1, mésothélium. — 2, couche conjonctive anhiste sous-mésothéliale. — 3, couche fibro-élastique superficielle. — 4, vaisseaux sanguins. — 5, couche conjonctive sous-pleurale. — 6, couche fibro-élastique profonde. — 7, paroi interlobulaire.

d. Une couche conjonctivo-vasculaire, facile à cliver, très riche en vaisseaux sanguins et lymphatiques : la couche conjonctive sous-pleurale ;

e. Un plan fibro-élastique profond, solidement uni au système des alvéoles pulmonaires.

Les trois premières couches constituent à elles seules la plèvre. Les deux dernières appartiennent au poumon, le plan fibro-élastique profond est la continuation de la paroi fibro-élastique périlobulaire, la couche conjonctive sous-pleurale continue de son côté les cloisons conjonctives interlobulaires (Policard et Galy).

2° **Plèvre pariétale.** — La plèvre pariétale comporte les structures fondamentales de la plèvre : mésothélium et son support conjonctif, plan fibro-élastique superficiel, couche conjonctive sous-pleurale, plan fibro-élastique profond.

Là encore, d'après les conceptions récentes, ne feraient partie de la plèvre que les trois premières couches. Les deux autres appartiendraient à la paroi (Policard et Galy).

Dans la plèvre viscérale, la description de Wywodkoff (1856) a été toujours vérifiée. Le réseau des capillaires lymphatiques se trouve dans la couche sous-pleurale et continue

1. Ce résumé anatomique est emprunté à l'ouvrage *La plèvre* (Policard et Galy, Masson, Paris, 1942).

celui des cloisons interlobulaires. Le réseau périlobulaire et le réseau sous-pleural ne reçoivent aucun capillaire lymphatique venu des alvéoles pulmonaires voisins.

3° **Nerfs.** — La plèvre pariétale, surtout la plèvre costale, apparaît relativement riche en éléments nerveux. La plupart des terminaisons nerveuses, qu'elles soient du type GOLGI-MAZZONI, du type VATER-PACINI, ou bien libres, semblent se trouver dans la couche sous-pleurale. Peut-être y a-t-il des terminaisons en buisson dans la couche sous-épithéliale, mais le fait n'est pas démontré.

D'une façon générale, les dispositifs nerveux de la plèvre pariétale sont très analogues à ceux du péritoine.

Dans la plèvre viscérale, les terminaisons nerveuses existent surtout au niveau des points de jonction avec les cloisons interlobulaires. Ces terminaisons s'observent surtout sous la plèvre des scissures, entre les lobes. Elles sont très rares à la surface même de la plèvre. L'innervation de la plèvre pulmonaire apparaît ainsi comme très réduite. On ne peut encore préciser si les nerfs proviennent du vague ou du sympathique.

§ 4. — VAISSEAUX.

1° **Vaisseaux sanguins.** — a. *La plèvre pariétale* ne présente de capillaires sanguins qu'au niveau de la couche sous-pleurale. Les couches superficielles sont nourries par diffusion. Ces capillaires dérivent d'artérioles provenant de la circulation régionale :

1° Pour la plèvre diaphragmatique, des artères diaphragmatiques supérieures et inférieures ;

2° Pour la plèvre médiastine, des artères médiastines postérieures, branches des artères bronchiques, de la mammaire interne et des diaphragmatiques supérieures ;

3° Pour la plèvre costale, des artères intercostales postérieures, branches de l'aorte, et des intercostales antérieures, branches de la mammaire interne.

b. *La plèvre pulmonaire* possède dans sa couche sous-pleurale un réseau sanguin très riche, mais *uniquement veineux.* Le sang provient des racines veineuses périlobulaires drainant là, comme au niveau des autres régions périlobulaires, le sang du lobule. La vascularisation de la plèvre est sous la dépendance directe de la vascularisation fonctionnelle du poumon.

2° **Vaisseaux lymphatiques.** — Dans la plèvre pariétale, il existe un réseau de capillaires lymphatiques situé dans la couche sous-pleurale, réseau en liaison avec les systèmes lymphatiques régionaux sous-jacents. L'existence d'un réseau de capillaires lymphatiques vrais situés dans la couche sous-mésothéliale n'est plus admise (POLICARD et GALY).

LIVRE X

GLANDES A SÉCRÉTION INTERNE
OU GLANDES ENDOCRINES

Les glandes, nous le savons, sont des formations anatomiques ayant pour fonctions d'élaborer des produits spéciaux, lesquels sont ensuite, suivant leur nature, ou bien déversés dans le milieu intérieur (s'ils sont utiles à l'organisme), ou bien rejetés au dehors (s'ils sont nuisibles ou simplement inutiles).

Suivant les destinées de leur produit de sécrétion, les glandes se divisent en deux grands groupes : les unes, comme les glandes sudoripares, comme les glandes salivaires, comme les glandes de l'estomac, jettent leurs produits dans un canal excréteur qui, à son tour, les déverse soit dans le milieu extérieur, soit dans le tube digestif, ce sont les *glandes à sécrétion externe* ou *exocrines* (de κρίνω, trier, séparer, et ἔξω, en dehors) ; les autres, comme le corps thyroïde, comme le thymus, comme l'hypophyse, entièrement dépourvues de canal excréteur, déversent leurs produits de sécrétion dans le milieu intérieur (vaisseaux sanguins ou vaisseaux lymphatiques), ce sont les *glandes à sécrétion interne* ou *endocrines* (de κρίνω, séparer, trier, et ἔνδον, en dedans).

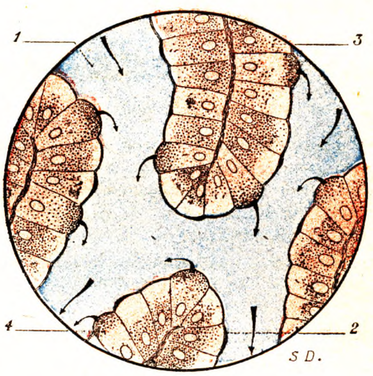


Fig. 906.

Figure schématique indiquant le mode de constitution d'une glande à sécrétion interne.

1, vaisseaux capillaires veineux (capillaires sinusoïdaux), avec: 2, les noyaux de leur revêtement endothélial. — 3, cellules glandulaires, disposées en cordons. — 4, produits de sécrétion de ces cellules, se collectant au niveau du pôle interne de la cellule glandulaire, lequel est alors plus ou moins bombé du côté du vaisseau.

Les petites flèches indiquent le trajet que suivent les granulations élaborées par la cellule pour passer du cytoplasma dans le capillaire ; les grandes flèches indiquent le cours du sang.

A ces deux groupes principaux, il convient d'en joindre un troisième : des *glandes mixtes*, fonctionnant à la fois comme glandes à sécrétion externe et glandes à sécrétion interne. Le foie nous en fournit un exemple très net : en sécrétant la bile (*glande biligénique*), qui, par les canaux hépatiques, gagne l'intestin et de là l'extérieur, il se rattache nettement aux glandes à sécrétion externe ; en élaborant le glycose (*glande glycogénique*), qui des cellules hépatiques passe dans les capillaires sanguins, il appartient tout aussi nettement aux glandes à sécrétion interne.

Ajoutons qu'un certain nombre de formations glandulaires peuvent successivement

fonctionner comme glandes à sécrétion interne et comme glandes à sécrétion externe. De ce nombre sont les îlots endocrines du pancréas, qui, comme l'ont établi les recherches de LAGUESSE, peuvent, à la suite de remaniements que nous décrirons plus tard (t. IV), revenir à leur nature primitive de cellules exocrines et, de nouveau, repasser de l'*exocrinie* à l'*endocrinie*.

C'est en 1855 que Cl. BERNARD, démontrant la production de sucre par le foie et le passage de ce sucre dans le sang des veines sus-hépatiques, rendit évident le fait d'une sécrétion versée directement dans le milieu intérieur. Il compléta cette observation en montrant qu'il existait « une autre catégorie d'organes qui se rapprochent des organes glandulaires, avec cette différence qu'étant dépourvus de conduit excréteur ils déversent les produits de leur sécrétion dans le sang lui-même ». Cl. BERNARD pensait que la sécrétion interne servait au maintien de la composition du sang. Comme on le voit et ainsi que l'a fort bien dit GLEY : « la notion anatomique de glandes vasculaires avait précédé la notion physiologique de sécrétion interne, mais elle ne l'avait pas engendrée ». Plus tard, BROWN-SÉQUARD précisa la conception physiologique de Cl. BERNARD ; il démontra que les glandes à sécrétion interne déversent dans le sang des produits agissant d'une façon élective sur d'autres organes. Cette idée fondamentale est la base de la théorie de la fonction endocrine.

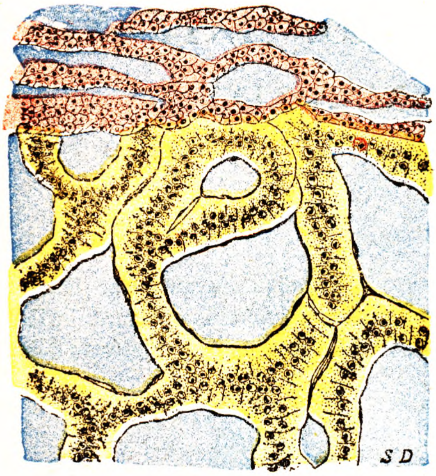


Fig. 907.

Une glande endocrine type : une partie de la glande surrénale du porc, renfermant à la fois de la substance corticale (*en rose*) et de la substance médullaire (*en jaune*), vue en coupe (d'après SRDINKO).

On voit nettement, sur cette coupe, les rapports des cellules épithéliales glandulaires avec les capillaires sinusoïdaux.

Dans ces dernières années, on s'est efforcé de préciser davantage les notions anatomiques et physiologiques des organes endocriniens.

Morphologiquement, les éléments cellulaires des glandes à sécrétion interne ont une structure très simple que l'on peut ramener à la formule suivante : elles sont essentiellement constituées par des amas de cellules gandulaires, orientées par rapport aux vaisseaux efférents de l'organe : ce sont les *glandes vasculaires sanguines* des anciens auteurs. Les capillaires des glandes à sécrétion interne sont donc, pour ces dernières glandes, les représentants des canaux excréteurs des glandes à sécrétion externe (fig. 907).

Cette définition morphologique demanderait peut-être aujourd'hui à être étendue. En effet, il semble exister, à côté du type que nous venons de décrire, que l'on peut appeler avec P. MASSON type des glandes *hémocrines*, d'autres tissus glandulaires, dont le produit d'élaboration est déversé non plus dans le sang ou la lymphe, mais directement dans les tissus nerveux, dans les nerfs où ces produits peuvent circuler. On trouve de semblables tissus dans les plexus nerveux de l'intestin (cellules argentaffines), dans la muqueuse de l'intestin (P. MASSON et L. BERGER). De même, les cellules interstitielles du testicule, d'autres cellules rencontrées au hile de l'ovaire semblent déverser aussi leurs produits dans les nerfs. Nous aurions donc ainsi un tissu glandulaire non plus hémocrine, mais *neurocrine*.

Fonctionnellement, les glandes à sécrétion interne ont des caractéristiques générales

qui définissent de façon précise le caractère endocrinien. Voici les conditions physiologiques, d'après le professeur Gley, que doit remplir toute glande endocrine :

1° L'extirpation de la glande doit entraîner fatalement des troubles constants et spécifiques ;

2° Les troubles spécifiques produits par l'extirpation de l'organe doivent, une fois installés, disparaître par greffe de la glande ou par l'injection intravasculaire de l'extrait de l'organe.

Nous pouvons donc définir la glande endocrine : *tout groupement cellulaire de structure histologique glandulaire anatomiquement individualisé, qui déverse ses produits d'élaboration directement dans le milieu intérieur* (Lucien, Parisot et Richard).

Envisagées dans leur ensemble et d'une façon très générale, les glandes à sécrétion interne nous apparaissent comme essentiellement variables par leur *situation*, par leur *origine*, par leur *structure*, par leur *valeur fonctionnelle*. — *Au point de vue de leur situation*, tout d'abord, on les rencontre un peu partout dans l'organisme : dans la cavité cranienne, au contact de la base du cerveau ; au cou, au-devant du conduit laryngo-trachéal ; dans les deux grandes cavités thoracique et abdomino-pelvienne, en relation intime soit avec la trachée, soit avec le canal alimentaire, soit encore avec la chaîne ganglionnaire du sympathique ; enfin, dans l'épaisseur même des glandes sexuelles, plus ou moins mélangées avec les ovules ou les conduits séminifères. — *Au point de vue de leur structure*, les unes sont presque exclusivement formées par des cellules épithéliales, ce sont les *glandes à type épithélial* (comme exemple, la thyroïde et les parathyroïdes) ; les autres présentent tous les attributs des formations lymphatiques, ce sont les *glandes à type lymphoïde* (comme exemple, la rate et les organes hémo-lymphatiques). — *Au point de vue génétique*, la diversité est encore plus grande. Tandis que l'hypophyse est un dérivé de l'ectoderme stomodéal, la thyroïde et le thymus proviennent de l'ectoderme pharyngien. Tandis que la capsule surrénale (par sa partie corticale tout au moins) provient de l'épithélium du cœlome, les paraganglions tirent leur origine de l'ébauche du grand sympathique. De leur côté, les glandes à sécrétion interne, que l'on trouve incorporées dans l'ovaire et le testicule, paraissent se rattacher également à l'épithélium cœlomique. — *Au point de vue de leur valeur fonctionnelle*, enfin, on peut dire que chacune d'elles, comme nous l'avons dit, a une fonction spéciale, une fonction qui lui appartient en propre. Nous y reviendrons plus loin.

Comme on le voit, les glandes à sécrétion interne sont extrêmement disparates, tellement disparates qu'il paraît bien difficile, pour ne pas dire impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, de les répartir méthodiquement dans le cadre d'une classification quelconque, soit anatomique, soit physiologique.

Nous rattacherons aux annexes du tube digestif la rate, dont la fonction doit être rattachée plus à l'hématopoïèse qu'aux fonction endocriniennes. Nous dirons quelques mots à propos de la rate, des glandes hémo-lymphatiques.

De plus, notre Traité étant allégé de la cytologie, il n'y a plus lieu de consacrer des articles spéciaux aux *îlots de Langerhans du pancréas*, ni aux *glandes à sécrétion interne incorporées aux glandes sexuelles*. Nous leur consacrerons seulement quelques lignes dans les t. IV et V (voy. *Pancréas, Testicule et Ovaire*). Nous conservons le thymus dans le chapitre des glandes endocrines. En effet, bien que sa structure se rattache plutôt au groupe des organes hémo-lymphatiques, ses fonctions endocriniennes ne semblent pas douteuses.

Nous décrirons les glandes endocrines proprement dites dans l'ordre suivant :

1° Le *corps thyroïde* ;

2° Les *parathyroïdes* ;

3° Le *thymus* ;
4° L'*hypophyse* ;
5° Les *corps surrénaux* ;
6° Les *organes chromaffines* ou *paraganglions*.

ARTICLE PREMIER

CORPS THYROIDE

Le corps thyroïde (Allem. *Schilddrüse*, angl. *Thyroïd gland*) est une glande endocrine volumineuse, impaire, médiane, symétrique. Couchée sur la partie antérieure du conduit laryngo-trachéal, il lui adhère d'une façon intime, l'embrassant et l'encerclant partiellement. Il l'accompagne dans tous ses mouvements. Il possède, en effet, la même origine ; il provient de la partie antérieure ou respiratoire de l'intestin pharyngien. On l'appelle encore *glande thyroïde* ou, simplement, *thyroïde*.

Sa signification anatomo-physiologique a été longtemps fort obscure. On s'accorde aujourd'hui à considérer la thyroïde comme une glande à sécrétion interne, et les faits expérimentaux, de même que les faits cliniques, nous apprennent que cette sécrétion, de mieux en mieux connue, est extrêmement importante. On sait que l'ablation du corps thyroïde, chez l'homme comme chez les animaux, jette dans l'organisme une perturbation profonde, déterminant cet ensemble de troubles trophiques qui constitue le myxœdème ou cachexie strumiprive. Et ces accidents sont bien la conséquence de la suppression du corps thyroïde : ils ne surviennent pas, en effet, si on a le soin, comme l'a fait SCHIFF, de greffer préalablement un lobe du corps thyroïde dans la cavité abdominale et, d'autre part, ils sont grandement atténués, chez le sujet qui les présente, par des injections sous-cutanées de liquide thyroïdien.

§ 1. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

1° **Situation.** — Le corps thyroïde occupe la face antérieure du cou, où il répond à peu près à l'union de son tiers inférieur avec ses deux tiers supérieurs.

Il se trouve situé en avant et sur les côtés des deux conduits digestif et respiratoire, entre les deux carotides primitives, en arrière des muscles sous-hyoïdiens et des deux aponévroses cervicale superficielle et cervicale moyenne. Il fait partie, au même titre que les organes précités, de la région sous-hyoïdienne.

Quelques anatomistes, en raison même de l'importance qu'il a acquise dans ces derniers temps, en font l'organe principal d'une sous-région, la *région thyroïdienne*, région qui a pour limites les limites mêmes de l'organe glandulaire.

2° **Moyens de fixité.** — (Voy. plus loin *Gaine périthyroïdienne. Vaisseaux thyroïdiens.*)

3° **Couleur.** — Le corps thyroïde, à l'état normal, nous présente une coloration gris rosé, tirant un peu sur le jaune. Cette coloration varie suivant l'état de sa circulation : une congestion active donne à la glande une teinte rouge ; une stase sanguine, survenant à la suite d'un obstacle quelconque apporté à la circulation de retour, lui communique une couleur plus ou moins violacée.

4° **Consistance.** — Le corps thyroïde est un organe mou, se laissant facilement déprimer ou déchirer.

Sa consistance varie, du reste, suivant le développement des cloisons conjonctives qui séparent ses lobes et ses lobules ; mais elle varie aussi suivant la quantité et la tension de la substance liquide qui se trouve contenue dans les follicules glandulaires. D'ordinaire, elle est un peu plus grande que celle du thymus, mais moins grande que celle de la rate et celle du foie.

Lorsqu'on sectionne la glande thyroïde et qu'on promène le doigt sur la surface de coupe, on éprouve comme une sensation de viscosité particulière, qu'on ne retrouve pas sur les autres glandes et qui provient de la nature toute spéciale de son produit de sécrétion.

5° **Volume.** — Le corps thyroïde mesure, dans les conditions ordinaires, de 6 à 7 centimètres de largeur sur 3 centimètres de hauteur ; son épaisseur est de 4 à 6 millimètres pour la partie médiane, de 15 à 20 millimètres pour les parties latérales. Ce ne sont là, bien entendu, que des chiffres moyens qui, pour bien des sujets, seront ou trop forts ou trop faibles. Le corps thyroïde est, en effet, l'un des organes qui varient le plus dans leurs dimensions, et c'est là une nouvelle analogie qu'il présente avec la rate.

a. *Variations sexuelles.* — Le corps thyroïde varie d'abord suivant les sexes : l'observation nous apprend qu'il est plus volumineux chez la femme que chez l'homme. La différence à cet égard est minime ; mais elle paraît plus grande qu'elle ne l'est en réalité, en raison du peu de développement que présente chez la femme la saillie antérieure du cartilage thyroïde, vulgairement connue sous le nom de *pomme d'Adam.* Il convient d'ajouter que, chez la femme, le volume du corps thyroïde augmente au moment de la menstruation ou pendant la grossesse.

b. *Variations individuelles.* — Le volume du corps thyroïde varie encore suivant les individus. — Chez les uns, il est réduit à des proportions minuscules : les faits de cette nature sont relativement rares. — Chez d'autres, au contraire, il acquiert des proportions considérables, descend jusqu'au sternum ou même sur le thorax, soulevant la peau sous la forme d'une tumeur plus ou moins volumineuse. Chacun sait que cette hypertrophie de la thyroïde, appelée *goitre*, se rencontre avec une fréquence toute particulière chez les crétins et, d'autre part, est endémique dans un certain nombre de vallées profondes des Pyrénées et des Alpes.

c. *Variations suivant les âges.* — Le corps thyroïde varie-t-il de même suivant les âges ? Les auteurs, à ce sujet, sont loin d'être d'accord. Les uns estiment que la thyroïde est relativement moins volumineuse chez l'enfant que chez l'adulte (fig. 908). Les autres, au contraire, pensent que cet organe est, toutes proportions gardées, plus développé chez le fœtus et chez l'enfant que chez l'adulte (voy. plus bas). HUSCHKE, notamment, a décrit depuis longtemps que la thyroïde se rapetisse après la naissance : il a constaté, en effet, qu'elle représentait la 1/400e partie du corps chez le nouveau-né, la 1/1166e partie chez l'enfant de trois semaines, la 1/1800e partie seulement chez le sujet adulte.

5° **Poids.** — Le poids de la thyroïde est, naturellement, tout aussi variable que son volume. A un degré de développement moyen, elle pèse 2 ou 3 grammes chez le nouveau-né, 25 à 30 grammes chez l'adulte. Son *poids spécifique* est de 1,0381 à 1,0655 d'après KRAUSE.

Il est intéressant de connaître la valeur en poids de la thyroïde suivant les âges et également quel est le poids relatif de cette glande par rapport au poids total de l'individu. D'après LUCIEN et GEORGES

(*Revue d'Endocrinologie*, 1927), l'évolution en poids de la thyroïde au cours de la période fœtale peut être représentée par les chiffres suivants :

AGE	POIDS ABSOLU	POIDS RELATIF
3e mois (période fœtale)	0gr,002	1/9 000
4e —	0gr,025	1/4 000
5e — —	0gr,250	1/500
6e — —	0gr,600	1/300
7e — —	1 gramme	1/500
8e — —	1gr,700	1/400
9e — —	1 gramme	1/700

Ce tableau montre que la thyroïde se développe très activement au cours des troisième et quatrième mois de la vie fœtale et atteint vers le cinquième mois sa plus haute valeur relative. Celle-ci demeure sensiblement stationnaire pendant le reste de la période prénatale, où l'organe subit un accroissement proportionnel au développement général du corps. Comme on le voit, à la naissance, le corps thyroïde a un poids relatif oscillant entre la 1/400 et 1/700 partie du corps. Chez l'adulte, le poids relatif oscille entre la 18/100 et 23/100 partie du poids de l'individu. Comme on le voit, la thyroïde ne subit après la naissance qu'une réduction minime de son importance anatomique relative. Nous verrons qu'il n'en est pas de même pour d'autres glandes à sécrétion interne.

§ 2. — Conformation extérieure.

Envisagé dans son ensemble, le corps thyroïde peut être considéré comme une sorte de demi-anneau, dont la concavité, dirigée en arrière, enlace étroitement les deux conduits alimentaire et respiratoire : cette disposition se voit très nettement sur des coupes transversales du cou (fig. 908 et 914).

Si, maintenant, nous examinons la thyroïde par sa face antérieure, après l'avoir débarrassée des différentes formations qui la recouvrent, nous constatons (fig. 911) que sa partie moyenne nous présente deux échancrures : une échancrure inférieure, toute petite ; une échancrure supérieure, beaucoup plus grande, intéressant à peu près les deux tiers supérieurs de l'organe. La thyroïde nous apparaît ainsi sous la forme d'un croissant dont la concavité est dirigée en haut, du côté de l'os hyoïde. On peut encore la comparer à un **H** majuscule, dont les deux jambages seraient inclinés en bas et en dedans et dont la barre trans-

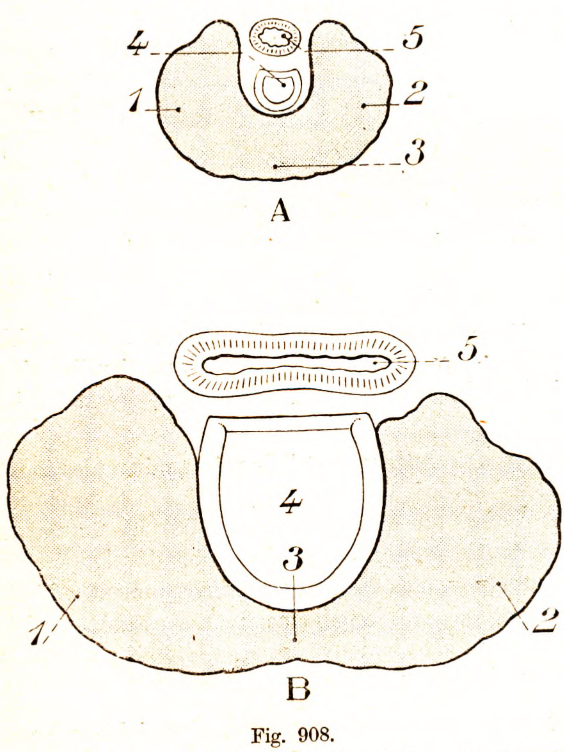


Fig. 908.

Coupes transversales de la thyroïde passant par l'isthme thyroïdien chez le nouveau-né A et chez l'adulte B (Lucien, Parisot et Richard).

(Figures schématiques destinées à montrer l'importance relative des lobes thyroïdiens et de l'isthme chez le sujet jeune et l'adulte.)

1, lobe thyroïde droit. — 2, lobe thyroïde gauche. — 3, isthme thyroïdien. — 4, trachée. — 5, œsophage.

versale serait située, non à leur partie moyenne, mais à l'union de leur tiers inférieur avec leurs deux tiers supérieurs (**H**).

Quoi qu'il en soit de toutes ces comparaisons, on peut considérer au corps thyroïde trois parties : 1° une partie moyenne, relativement étroite (par suite de deux échancrures signalées plus haut), c'est l'*isthme*; 2° deux parties latérales, beaucoup plus volumineuses, ce sont les *lobes latéraux de la thyroïde* ou tout simplement les *lobes thyroïdiens*. Nous décrirons tout d'abord la forme de ces différentes parties de la thyroïde ; puis leurs rapports ; enfin, nous dirons un mot des *thyroïdes accessoires*.

1° Isthme du corps thyroïde. — L'isthme du corps thyroïde, auquel nous rattacherons la *pyramide de Lalouette*, s'étend d'un lobe à l'autre : c'est la barre transversale de l'**H** majuscule.

A. Ses variétés. — Disons tout de suite qu'il présente des variations individuelles considérables : on le voit parfois, plus développé que d'habitude, atteindre les mêmes dimensions verticales que les lobes latéraux ; par contre, il peut se réduire de volume et même faire complètement défaut (1 fois sur 20 d'après Gruber, 1 fois sur 10 d'après Marshall, 1 fois sur 10 également d'après Bérard et d'après Chemin) (fig. 909). Dans ce dernier cas, il existe en réalité deux corps thyroïdes, l'un droit, l'autre gauche, disposition que l'on rencontre normalement chez un grand nombre de vertébrés, notamment chez les oiseaux et parmi les mammifères, chez les monotrèmes et beaucoup de marsupiaux. A l'état de développement ordinaire, l'isthme de la thyroïde mesure de 8 à 12 millimètres de hauteur, sur 5 ou 6 millimètres d'épaisseur. L'importance de l'isthme et des lobes latéraux varie d'ailleurs suivant l'âge : l'isthme paraissant relativement plus développé chez le jeune que chez l'adulte (fig. 908).

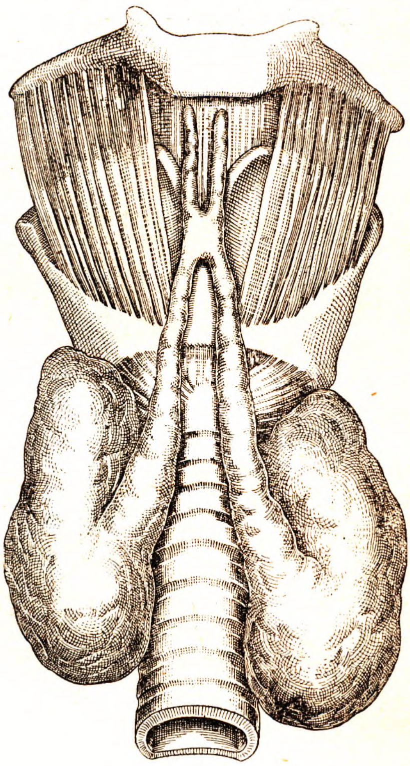


Fig. 909.
Absence de l'isthme thyroïdien. Lobes latéraux isolés présentant chacun une pyramide de Lalouette (d'après Lucien, Parisot et Richard).

B. Configuration extérieure. — Envisagé au point de vue de sa configuration extérieure, l'isthme du corps thyroïde nous offre à considérer : 1° *deux extrémités* ; 2° *deux faces*, l'une antérieure, l'autre postérieure ; 3° *deux bords*, l'un inférieur, l'autre supérieur (fig. 910 et 911).

a. *Extrémités.* — Les deux extrémités, l'une droite, l'autre gauche, se continuent chacune avec le lobe latéral correspondant. Aucune ligne de démarcation, soit à l'extérieur, soit à l'intérieur, ne sépare l'isthme des lobes latéraux.

b. *Face antérieure.* — La face antérieure, plane ou légèrement convexe, répond aux muscles sous-hyoïdiens, contenus dans leur gaine et recouverts successivement par l'aponévrose cervicale superficielle, le tissu cellulaire sous-cutané et la peau. Sur la ligne médiane, où les muscles font défaut, l'isthme n'est séparé de la peau que par le tissu

cellulaire sous-cutané, par les deux aponévroses cervicales superficielle et profonde réunies l'une à l'autre, et par quelques veines thyroïdiennes.

c. *Face postérieure.* — La face postérieure, concave, embrasse le cartilage cricoïde et les deux premiers anneaux de la trachée, sur lesquels elle se moule. Entre elle et le conduit trachéal, se voit un plexus veineux plus ou moins important, d'où naissent en partie les veines thyroïdiennes inférieures. On y rencontre aussi un certain nombre de fines anastomoses jetées entre les vaisseaux laryngés inférieurs d'un côté et ceux du côté opposé.

d. *Bord inférieur.* — Le bord inférieur de l'isthme est généralement court, à concavité

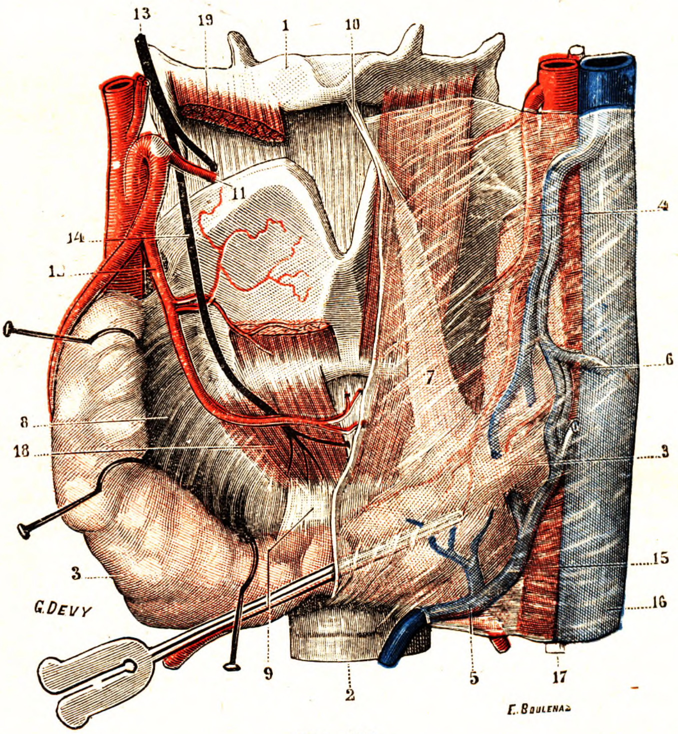


Fig. 910.

Le corps thyroïde, vue antérieure.

Le lobe gauche est entouré de sa capsule conjonctive et il en est de même de ses pédicules vasculaires ; une sonde cannelée soulève cette capsule. L'isthme et le lobe droit sont, au contraire, débarrassés de leur capsule ; ils sont, d'autre part, fortement érignés en bas et en dehors, pour laisser voir les ligaments qui les unissent au conduit laryngo-trachéal.

1, os hyoïde. — 2, trachée. — 3, glande thyroïde, avec : 4, son pédicule vasculaire supérieur ; 5, son pédicule vasculaire inférieur ; 6, son pédicule vasculaire moyen. — 7, pyramide de Lalouette. — 8, ligament latéral. — 9, ligament moyen. — 10, ligament supérieur ou suspenseur de la pyramide. — 11, artère laryngée supérieure. — 12, artère laryngée inférieure. — 13, nerf laryngé supérieur. — 14, nerf laryngé externe. — 15, carotide primitive. — 16, jugulaire interne. — 17, pneumogastrique. — 18, muscles crico-thyroïdiens. — 19, muscles thyro-hyoïdiens.

dirigée en bas. Il répond, sur la plupart des sujets, au deuxième anneau de la trachée. On peut admettre en principe que, la tête étant dans la rectitude normale, un intervalle de 25 à 30 millimètres chez l'adulte, de 17 à 20 millimètres chez l'enfant, sépare ce bord inférieur de la fourchette sternale. Il est des cas où l'isthme, beaucoup plus développé que d'habitude, descend sur la trachée bien au-dessous des lobes latéraux, constituant alors ce qu'on désigne sous le nom de *lobe médian.*

e. *Bord supérieur.* — Le bord supérieur, concave en haut, répond à la partie moyenne du premier anneau de la trachée. MAUCLAIRE (*Soc. anat.*, 1895), qui a examiné à cet

égard 80 sujets, a constaté que le rapport précité existait dans les deux tiers des cas. Il est plus rare de voir le bord supérieur de l'isthme reposer sur le deuxième anneau, plus rare encore de le voir descendre jusqu'au troisième. Chez l'enfant, le corps thyroïde paraît être un peu plus élevé que chez l'adulte, et il serait assez fréquent, toujours d'après MAUCLAIRE, de le voir affleurer le bord inférieur du cartilage cricoïde. Du bord supérieur de l'isthme se détache un prolongement long et grêle qui se porte ensuite en haut en s'appliquant contre le larynx (fig. 910, 7) : c'est la *pyramide de Lalouette.*

C. PYRAMIDE DE LALOUETTE. — Ce prolongement ascendant de l'isthme thyroïdien, mentionné depuis longtemps par EUSTACHE, par BIDLOO et par MORGAGNI, a été étudié à nouveau en 1743 par LALOUETTE, qui lui donna le nom de *pyramide* : de là le nom de *pyramide de Lalouette*, sous lequel le désignent aujourd'hui la plupart des anatomistes.

a. *Forme générale.* — La pyramide de Lalouette se présente habituellement sous la forme d'un cône très allongé et aplati d'avant en arrière. — Sa *base*, dirigée en bas, fait corps avec la thyroïde. — Son *sommet*, dirigé en haut, remonte, suivant les cas, jusqu'au bord supérieur du cartilage thyroïde, jusqu'à la partie moyenne de la membrane thyro-hyoïdienne ou plus haut encore, jusqu'à l'os hyoïde lui-même. Il adhère intimement aux parties sous-jacentes, soit directement, soit à l'aide d'un petit cordon fibreux (fig. 910, 10), appelé improprement *ligament suspenseur de la pyramide.* Ce pseudo-ligament représente le reliquat d'un canal, le *canal thyréo-glosse de His* qui, primitivement, relie la base de la glande à l'ébauche thyroïdienne médiane. Parfois, en effet, ce cordon fibreux, au lieu de s'arrêter à l'os hyoïde, remonte jusque dans l'épaisseur de la langue, en se rapprochant plus ou moins du foramen cæcum, qui est le point de départ du canal thyréo-glosse.

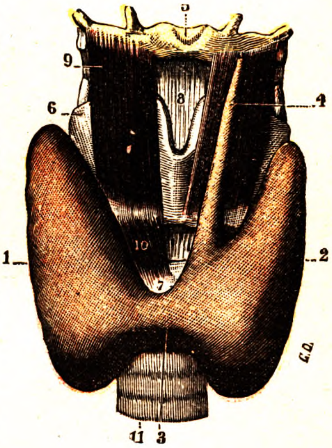


Fig. 911.

Le corps thyroïde, vu en place par sa face antérieure.

1 et 2, lobe droit et lobe gauche du corps thyroïde. — 3, son isthme, unissant les deux lobes. — 4, pyramide de Lalouette. — 5, os hyoïde. — 6, cartilage thyroïde. — 7, cartilage cricoïde. — 8, membrane thyro-hyoïdienne. — 9, muscle thyro-hyoïdien. — 10, muscle crico-thyroïdien. — 11, trachée.

b. *Variations diverses.* — Le prolongement pyramidal de Lalouette est éminemment variable, comme le sont du reste toutes les formations qui n'ont pas de fonctions nettement définies.

Il varie tout d'abord par son *origine* : nous venons de voir tout à l'heure qu'il se détache du bord supérieur de l'isthme ; mais il naît aussi, dans bien des cas, soit sur le point où l'isthme se confond avec les lobes latéraux, soit sur ses lobes latéraux eux-mêmes (fig. 912).

Il varie encore par sa *situation* et sa *direction.* Sur quelques sujets, il occupe la ligne médiane ; mais ces cas sont rares (neuf fois sur 109 cas, ZOJA). Habituellement, il longe l'un des côtés du plan médian, soit à droite, soit à gauche, mais le plus souvent à gauche. Quant à sa direction, elle est verticale ou oblique, suivant qu'il se détache de l'isthme ou des lobes latéraux.

Sa *forme* n'est pas moins variable : il peut être régulièrement triangulaire, cylindrique, rubané. D'autres fois, le prolongement, renflé à sa partie moyenne et étroit à ses deux extrémités, revêt plus ou moins la forme d'une ellipse ou d'un ovale. Nous l'avons vu, dans un cas, renflé à l'extrémité supérieure et constitué à son extrémité inférieure par un simple pédicule, de 2 millimètres de largeur, qui s'implantait sur le lobe gauche. La

pyramide de Lalouette est simple dans la plupart des cas. On peut, cependant, la voir bifurquée à sa partie inférieure, c'est-à-dire se diviser en bas, à la manière d'un **Y** renversé (**⋏**), en deux branches divergentes, qui viennent se fusionner chacune avec le lobe latéral correspondant. On peut même la voir double, l'une cheminant à gauche de la ligne médiane, l'autre se trouvant à droite de cette même ligne. Nous avons observé sur un sujet chez lequel l'isthme faisait défaut cette duplicité de la pyramide : toutes les deux naissaient de la partie interne du lobe latéral correspondant ; puis, se portant en haut et en dedans, elles marchaient à la rencontre l'une de l'autre et se fusionnaient

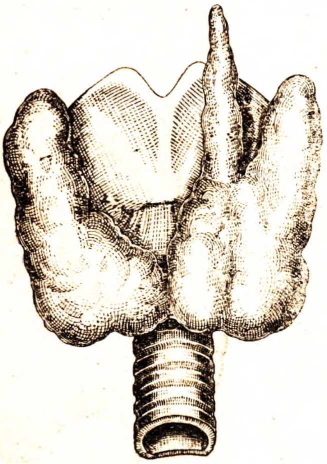


Fig. 912.

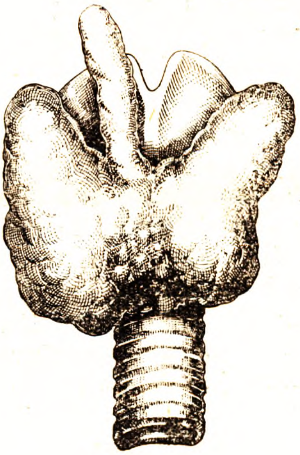


Fig. 913.

Corps thyroïde chez le nouveau-né (d'après Lucien, Parisot et Richard).

Fig. 897. — Pyramide de Lalouette se détachant à l'union du lobe gauche et de l'isthme.

Fig. 913. — Pyramide de Lalouette se détachant de l'isthme thyroïdien.

comme le font les deux branches d'un **V** renversé (**Λ**) au niveau du bord supérieur du cartilage thyroïde (pyramide en **V**) (fig. 909). Par contre, la pyramide de Lalouette peut manquer et cette disposition est même loin d'être rare : Zoja l'a constatée trente-six fois sur 147 sujets ; Chemin, neuf fois sur 40 sujets. L'absence de la pyramide s'observe donc dans 1/4 des cas environ.

Dans certains cas, la pyramide de Lalouette se trouve séparée du corps thyroïde au niveau de sa base ; elle constitue alors une formation complètement indépendante, une véritable *thyroïde accessoire* (voy. plus loin). Dans d'autres, elle est comme moniliforme, c'est-à-dire qu'elle est interrompue dans sa continuité une ou plusieurs fois, formant ainsi un certain nombre de grains glanduleux indépendants, qui s'échelonnent de bas en haut et qui constituent, eux aussi, autant de petites *thyroïdes accessoires*.

c. *Constitution anatomique*. — Quant à sa constitution anatomique, la pyramide de Lalouette, quelles que soient sa forme et ses dimensions, est toujours un corps plein, sans canal centré, formé dans toute son étendue par une substance homogène et absolument identique à celle du corps thyroïde lui-même.

Suivant un grand nombre d'anatomistes, la pyramide thyroïdienne serait parfois musculaire. Nous ne pouvons accepter une pareille assertion. Sans doute, on rencontre assez souvent dans la région qu'occupe la pyramide un faisceau musculaire plus ou moins volumineux, qui de l'os hyoïde descend sur le corps thyroïde. Mais ce petit muscle, qui nous est bien connu depuis Sœmmering sous le nom de *levator glandulæ thyroideæ*, n'a rien de commun avec la pyramide de Lalouette. C'est, comme nous l'avons déjà établi en *Myologie* (voy. t. I), un simple faisceau aberrant des muscles rubanés

qui s'insèrent à l'os hyoïde, faisceau aberrant qui, au lieu de descendre comme les autres jusqu'au sternum, s'arrête sur le corps thyroïde et y prend une insertion anormale. Le muscle élévateur de la thyroïde et la pyramide de Lalouette doivent si peu être confondus, doivent si peu être pris l'un pour l'autre, que les deux formations coexistent parfois sur le même sujet. On a même vu le faisceau musculaire en question s'insérer à la surface même du prolongement thyroïdien.

d. *Signification morphologique.* — La signification morphologique de la pyramide de Lalouette est aujourd'hui bien connue : ce prolongement ascendant de la thyroïde représente la partie tout inférieure du *canal thyréo-glosse*, qui, chez l'embryon, réunit la base de la langue à l'ébauche thyroïdienne médiane (voy. EMBRYOLOGIE). Nous rappellerons à ce sujet que la pyramide peut, dans certains cas, soit directement, soit à l'aide d'un tractus fibreux, remonter plus ou moins haut dans la région sus-hyoïdienne et jusque dans l'épaisseur de la langue, disposition qui s'explique nettement par la persistance plus ou moins complète du canal précité. Nous y reviendrons plus loin (p. 1062), à propos des thyroïdes accessoires.

2° **Lobes du corps thyroïde.** — Les lobes du corps thyroïde se distinguent, naturellement, en *lobe droit* et *lobe gauche*. Larges et épais à leur extrémité inférieure, ils s'atténuent graduellement au fur et à mesure qu'ils s'élèvent, pour se terminer en haut et en arrière par une sorte de pointe. D'autre part, leur coupe transversale (fig. 914, 1) revêt la forme d'un triangle à bord postérieur. Chacun d'eux, par conséquent, ressemble assez bien à une pyramide triangulaire à sommet supérieur et, de ce fait, nous offre à considérer : 1° une *base* ; 2° un *sommet* ; 3° trois *faces* ; 4° trois *bords*.

La *base* regarde en bas, quelquefois en bas et en dedans. Convexe, plus rarement plane, elle répond au cinquième ou au sixième anneau de la trachée. La distance qui la sépare de la fourchette sternale est, en moyenne, de 15 millimètres chez l'enfant de deux ou trois ans, de 2 centimètres chez l'adulte, la tête étant dans sa position normale. En portant la tête dans l'extension, cette distance augmente de 10 à 15 millimètres. Le *sommet*, dirigé en haut et en arrière, est désigné par quelques anatomistes sous le nom de *corne supérieure du corps thyroïde.* Arrondi et mousse, il répond au bord postérieur du cartilage thyroïde, le plus souvent à son tiers inférieur, plus rarement à son tiers moyen.

Les trois faces du lobe thyroïdien se distinguent en *externe*, *interne* et *postérieure* (voy. fig. 915) :

La *face interne*, concave, embrasse sur un *premier plan* les parties latérales de la trachée et du cartilage cricoïde, la partie inférieure et latérale du cartilage thyroïde ; sur un *plan plus profond*, les parties correspondantes du pharynx et de l'œsophage. Ces rapports nous expliquent la gêne, souvent très considérable, apportée à la respiration et plus rarement à la déglutition par certains goitres qui, en se développant en dedans du côté de la ligne médiane, compriment le conduit aérifère et le conduit digestif et, de ce fait, réduisent plus ou moins leur calibre.

La *face externe*, convexe, est recouverte par la couche musculaire des muscles antérieurs du cou.

La *face postérieure*, la moins étendue des trois (*bord postérieur* de quelques auteurs), regarde en arrière et un peu en dehors. Elle est en rapport avec le paquet vasculo-nerveux du cou.

Des trois bords des lobes thyroïdiens, l'un est *antérieur*, le second *postéro-externe*, le troisième *postéro-interne* :

Le *bord antérieur*, relativement mince, se dirige obliquement de haut en bas, d'arrière en avant et de dehors en dedans. C'est lui qui forme, avec le bord antérieur du côté opposé et le bord supérieur de l'isthme, l'échancrure supérieure du corps thyroïde.

Le *bord postéro-externe* est tantôt mince et tranchant, tantôt arrondi et mousse.

Le *bord postéro-interne*, ordinairement plus épais, s'insinue entre la carotide, qui est en dehors, et le conduit laryngo-trachéal, qui est en dedans.

§ 3. — Rapports.

Le corps thyroïde est placé entre les plans musculo-aponévrotiques d'enveloppe du cou, situés en avant, et les organes viscéraux et vasculaires profonds, placés en arrière de lui.

Mais, fait important, le corps thyroïde ne présente pas de rapports immédiats avec les organes qui l'encadrent. Il en est séparé, virtuellement au moins, par un ensemble de feuillets fibreux qui l'enveloppent étroitement et forment « la gaine périthyroïdienne ». Nous étudierons successivement : 1° la gaine thyroïdienne ; 2° les rapports de la glande, en dehors de cette gaine, avec les organes voisins ; 3° les rapports vasculo-nerveux, rapports si importants qu'ils méritent d'être étudiés à part ; 4° les rapports des organes contenus dans l'intérieur de la gaine péri-thyroïdienne, c'est-à-dire le mode de terminaison des artères, l'origine des veines et les parathyroïdes.

A. — La gaine périthyroidienne.

1° **Aspect.** — Le corps thyroïde est entouré sur tout son pourtour par une enveloppe fibro-conjonctive qui porte le nom de gaine périthyroïdienne, gaine distincte et bien différente de la capsule propre de la glande thyroïde. Alors que cette dernière adhère à la glande, ne peut en être détachée et envoie à son intérieur des cloisons conjonctives, la gaine périthyroïdienne forme un feuillet continu qui la recouvre sans lui adhérer. Après l'avoir incisée, il est facile de glisser une sonde cannelée entre cette gaine et la surface du corps thyroïde : il existe donc un espace net entre eux deux et c'est dans cet espace lâche et cloisonné par des tractus unissant la gaine à la capsule propre que cheminent les vaisseaux avant de s'enfoncer à l'intérieur du parenchyme (fig. 914).

Cette gaine périthyroïdienne constitue donc un sac fibreux clos de toutes parts et qui contient la glande à son intérieur.

Par sa surface extérieure, la gaine se met en rapport avec les organes voisins. Elle se comporte, d'ailleurs, de façon différente suivant les points examinés :

1° Sur toute l'étendue de la convexité du corps thyroïde, elle forme un feuillet lisse et uni n'envoyant aucune expansion aux plans musculo-aponévrotiques situés en avant ;

2° Au niveau de la concavité postérieure de la glande thyroïde au contraire, la gaine se fixe aux organes qu'elle rencontre, d'où la formation de zones d'attaches fibreuses que l'on a appelées les ligaments de la thyroïde et qui en constituent les principaux moyens de fixité : ces *ligaments ne sont donc que des épaississements localisés de la capsule périthyroïdienne.*

Le *ligament médian de Grüber* est le plus puissant. Court et serré, il est situé sur la ligne médiane. Sa partie inférieure se dégage de la face profonde de l'isthme ; puis il se porte en haut et en arrière et se fixe sur la face antérieure du cartilage cricoïde et sur son bord inférieur, entre les deux muscles crico-thyroïdiens. Il forme un ruban fibreux dense et mal délimité auquel Wolfler a donné le nom de *ligament suspenseur de la thyroïde.*

Les *ligaments latéraux internes* ont été décrits par Sappey, puis par Gruber. Détachés de la face profonde des lobes thyroïdiens dans leur moitié inférieure, ils vont se fixer sur le bord inférieur du cartilage cricoïde et sur les deux premiers anneaux de la trachée ; ils assurent le contact et l'adhérence de la glande avec le conduit aérien.

Enfin, il faut citer les formations fibreuses décrites par GÉRARD-MARCHANT, puis par SÉBILEAU, sous le nom de *ligaments latéraux externes*. Ces formations se détachent de la capsule périthyroïdienne au niveau du bord externe des lobes et, se dirigeant en dehors, vont se perdre sur la gaine du paquet vasculo-nerveux carotidien (voy. plus loin la signification de ces prétendus ligaments).

2° **Sa formation et sa signification anatomique.** — La formation de la gaine périthyroïdienne a été différemment comprise par les anatomistes. Et ceci se comprend

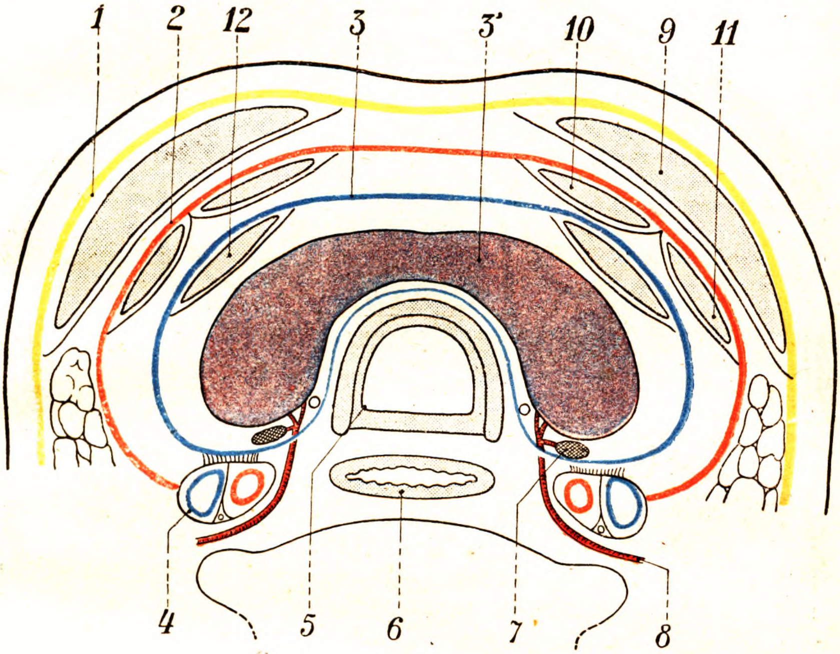


Fig. 914.

La gaine périthyroïdienne (d'après LORIN).

1, aponévrose cervicale superficielle. — 2, aponévrose moyenne. — 3, gaine périthyroïdienne. — 3, espace périviscéral. — 4, paquet vasculo-nerveux du cou. — 5, trachée. — 6, œsophage. — 7, parathyroïdes. — 8, artère thyroïdienne inférieure. — 9, sterno-cléido-mastoïdien. — 10, sterno-hyoïdien. — 11, omo-hyoïdien. — 12, sterno-thyroïdien.

Remarquer que, d'après cette conception, le sterno-thyroïdien est au-dessous de la gaine périthyroïdienne. Comparer cette figure avec la figure 915.

d'autant mieux qu'elle est loin de se présenter toujours avec la même netteté, la même disposition.

Les opinions émises marquent l'évolution générale des idées touchant la signification des gaines viscérales. Considérées au début comme des formations fibreuses autonomes, on admit plus tard qu'elles sont calquées sur la distribution vasculaire et constituées par elle.

1° *Les anciens classiques* faisaient de la gaine qui entoure le corps thyroïde une dépendance de l'aponévrose cervicale moyenne. Celle-ci enverrait, par sa face profonde, des expansions qui entourent la glande. C'est faux. En fait, il y a indépendance absolue entre la surface du corps thyroïde et l'aponévrose moyenne entre lesquels existe un espace clivable très net.

2° CHARPY reconnut une gaine viscérale, représentant une formation fibreuse très individualisée et absolument indépendante. Ce fourreau, engainant œsophage, trachée et corps thyroïde, se forme à la base du crâne, ne contracte aucune adhérence en avant

avec les aponévroses cervicales, reste indépendant en arrière de l'aponévrose prévertébrale et latéralement de la gaine du paquet carotidien.

3° Selon SÉBILEAU, dont la conception a été complétée par TRUFFERT, la formation de la gaine périthyroïdienne obéit à la loi générale de l'anatomie et, comme toute gaine viscérale, doit être considérée comme une formation de signification vasculaire et indépendante des aponévroses d'enveloppe (fig. 915). La gaine périthyroïdienne

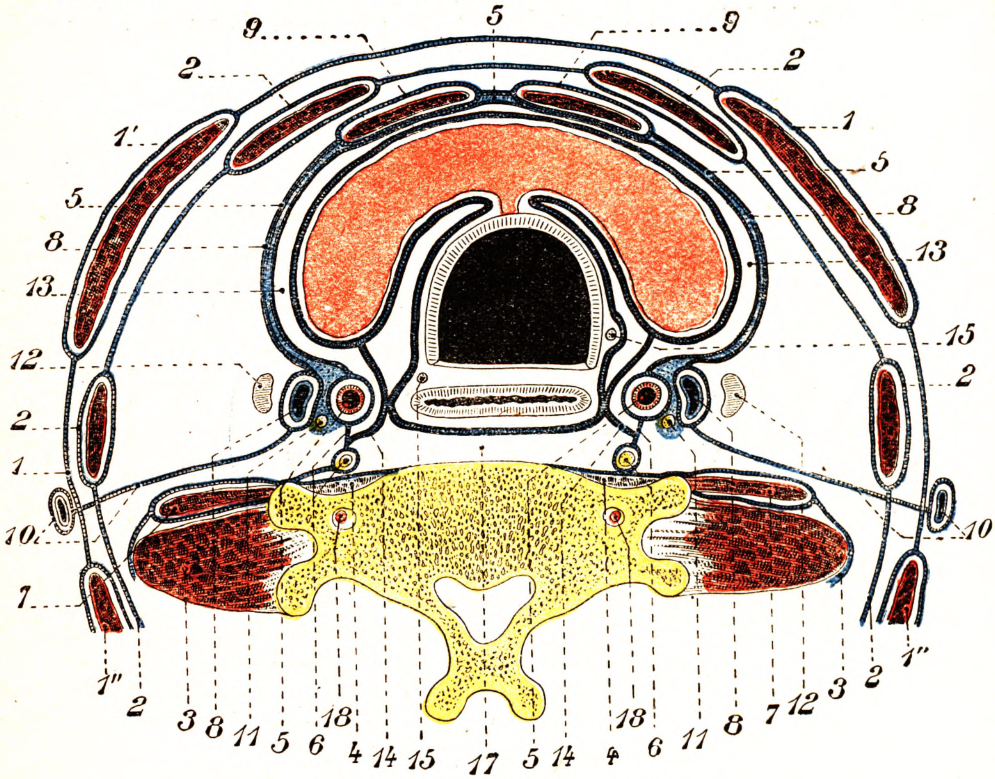


Fig. 915.

La loge viscérale dans l'étage cervical inférieur (d'après TRUFFERT).

1, aponévrose cervicale superficielle. — 1', sterno-cléido-mastoïdien. — 1", trapèze. — 2, aponévrose cervicale moyenne. — 3, aponévrose cervicale profonde. — 4, aponévrose prévertébrale. — 5, aponévrose vasculaire artérielle et carotide primitive. — 6, son segment sagittal engainant le sympathique. — 7, muscle scalène antérieur, dans la lame artérielle. — 8, aponévrose vasculaire veineuse et jugulaire interne. — 9, muscle sterno-thyroïdien dans la lame veineuse. — 10, lame veineuse : aponévrose cervicale transverse, vers la veine jugulaire externe. — 11, nerf pneumogastrique dans l'accolement des lames vasculaires. — 12, ganglion lymphatique. — 13, loge viscérale. — 14, lame des vaisseaux de l'intestin céphalique, la limitant. — 15, gaine trachéo-œsophagienne où est le nerf récurrent. — 16, gaine ou capsule du corps thyroïde. — 17, espace rétroviscéral. — 18, artère vertébrale.

est formée par l'épanouissement autour de la glande du tissu fibreux qu'amènent avec elles les artères thyroïdiennes et qui s'étale à la surface du corps thyroïde en lames vasculaires au moment où les divisions artérielles courent à la superficie de l'organe. C'est à ce tissu fibreux condensé autour des pédicules thyroïdiens qu'est due la formation des ligaments latéraux externes qui représentent de véritables mésos fibreux qui amarrent la glande dans la profondeur et contribuent ainsi à sa fixité.

Pour LORIN (fig. 914), la gaine périthyroïdienne contient en son intérieur le muscle sterno-thyroïdien. En fait, comme le savent les chirurgiens, c'est ce muscle qui barre l'accès à l'espace thyroïdien. Il suffit de l'effondrer ou de le récliner pour, du doigt, faire le tour de la glande.

3° **Son importance topographique.** — La gaine périthyroïdienne n'a pas seulement un intérêt théorique. Elle a une grande importance anatomique, car elle permet de grouper les rapports de la glande en :

Rapports extrinsèques : c'est-à-dire avec les formations situées en dehors de la gaine.

Rapports intrinsèques : c'est-à-dire avec les organes qui contribuent à former cette gaine ou qui sont situés à son intérieur, c'est-à-dire les vaisseaux, et les nerfs, et les glandes parathyroïdes.

B. — Rapports du corps thyroide en dehors de la gaine périthyroidienne.

Il est classique d'envisager successivement les rapports séparés de l'isthme et des lobes Il nous semble préférable d'étudier d'abord les plans de couverture qui recouvrent la glande ; puis les rapports de chaque partie dans la profondeur.

1° **Les plans de couverture ou rapports superficiels.** — La glande thyroïde est recouverte de la superficie à la profondeur par la peau et par deux plans musculaires et aponévrotiques (fig. 914 et 915).

a. *Peau et tissu cellulaire sous-cutané.* — La peau, lisse, fine, est doublée d'un tissu cellulo-graisseux lâche et du muscle peaucier. Grâce à celui-ci, elle est mobile sur les plans profonds. La branche cervicale transverse circule au travers de ce plan cutané et s'y distribue. La finesse de ce plan cutané, les plis transversaux qui la marquent sont favorables aux incisions esthétiques dans l'abord chirurgical du corps thyroïde.

b. *Premier plan musculo-aponévrotique.* — Il est formé par les deux muscles sterno-cléido-mastoïdiens, et l'aponévrose cervicale superficielle tendue dans leur écartement. Les bords antérieurs de ces deux muscles laissent libre la portion médiane de la glande, mais recouvrent la partie latérale et postérieure des lobes.

c. *Deuxième plan musculo-aponévrotique.* — Ce plan est formé par les muscles sous-hyoïdiens, réunis par l'aponévrose cervicale moyenne. Les deux muscles sterno-cléido-hyoïdien et sterno-thyroïdien, le premier superficiel et oblique en haut et en dedans, le second profond et oblique en haut et en dehors, recouvrent la glande (fig. 914 et 915).

Ces deux plans musculo-aponévrotiques, séparés et distincts dans les parties latérales, se fusionnent en un plan unique sur la partie médiane, constituant le *raphé médian sous-hyoïdien.* C'est dans l'épaisseur de l'aponévrose que descendent verticales et parallèles les deux veines jugulaires antérieures, souvent volumineuses et distantes l'une de l'autre de 2 centimètres.

L'incision de ces plans de couverture musculo-aponévrotiques découvre la face antérieure de la glande. Mais entre ces deux formations existe un espace très facilement clivable : c'est l'*espace celluleux périthyroïdien.* Le doigt insinué dans cet espace peut contourner le corps thyroïde, l'explorer et l'extérioriser. Ce plan de clivage extracapsulaire se continue en arrière et latéralement avec le tissu cellulo-lympathique de la gouttière carotidienne. En bas, il communique directement derrière le sternum avec le tissu cellulaire du médiastin antérieur. On sait que, fréquemment, certains goitres descendent et se logent dans cette région (goitres plongeants).

Les rapports du thyroïde avec les plans musculo-aponévrotiques varient forcément avec la position de la tête. La flexion de celle-ci abaisse le conduit laryngo-trachéal, et par conséquent la thyroïde ; la glande tend alors à disparaître derrière le sternum et entre en contact avec les gros vaisseaux de la base du cou. Muscles et aponévroses sont relâchés et la peau se plisse en bourrelets transversaux, plus ou moins accentués suivant

l'adiposité des sujets. Si cette attitude permet d'explorer la mobilité du conduit laryngo-trachéal, elle n'est guère favorable par contre à l'action du scalpel. Lorsque la tête est

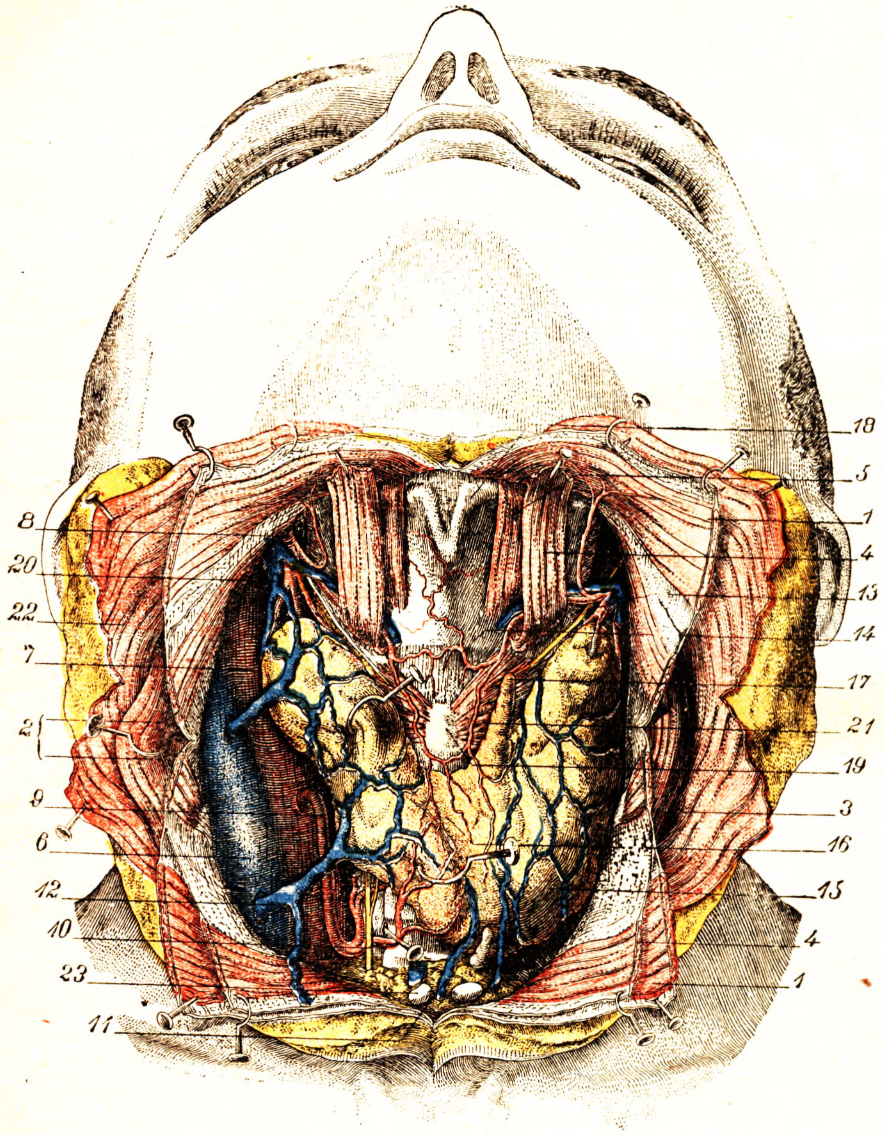


Fig. 916.

Région thyroïdienne **(T.-J.)**

Les muscles sous-hyoïdiens ont été sectionnés en croix et rabattus en dehors et en haut, en dehors et en bas. Le lobe droit de la glande thyroïde a été soulevé pour bien montrer les pédicules vasculaires et le nerf récurrent.

1, 1, cléido-hyoïdien. — 2, 2, omo-hyoïdien. — 3, sterno-cléido-mastoïdien. — 4, 4, sterno-thyroïdien. — 5, thyro-hyoïdien. — 6, jugulaire interne. — 7, carotide primitive. — 8, thyroïdienne supérieure. — 9, thyroïdienne inférieure — 10, nerf récurrent. — 11, veines thyroïdiennes inférieures. — 12, veine thyroïdienne moyenne. — 13, nerf laryngé externe. — 14, artère crico-thyroïdienne. — 15, lobe latéral de la thyroïde. — 16, isthme. — 17, pyramide de Lalouette. 18, cartilage thyroïde. — 19, cartilage cricoïde. — 20, veine thyroïdienne supérieure. — 21, muscle crico-thyroïdien antérieur. — 22, peaucier. — 23, tissu cellulaire et ganglions prétrachéaux.

en extension, le corps thyroïde se place à mi-hauteur dans l'intervalle sterno-mentonnier considérablement accru. Ses contours se dessinent sous les téguments et sous les muscles

amincis plaqués contre la glande ; la turgescence des vaisseaux veineux aplatis par la distension disparaît. C'est une attitude propice à la division des plans de couverture et à la découverte glandulaire, d'autant plus que l'abord est en général guidé par une glande hypertrophiée (goitres divers, hypertrophies diffuses).

2° **Rapports de l'isthme.** — L'isthme forme un pont de tissu thyroïdien dirigé transversalement entre les deux lobes du corps thyroïde. Il est plaqué devant la partie supérieure de la trachée.

En arrière, il recouvre les deuxième et troisième anneaux du tube aérifère, en laissant libre le premier. Lorsqu'il est développé, il peut remonter jusqu'au cricoïde, d'où la nécessité de le sectionner au cours de la trachéotomie.

Nous avons vu que le ligament suspenseur de Grüber et de Wolfler se détache de sa partie profonde, l'amarre solidement : il constitue donc la portion la plus fixe de l'organe. Entre sa face profonde et la paroi trachéale, existe un plexus veineux profond, origine des veines thyroïdiennes inférieures, plexus en général anastomosé par de fines branches perforantes, avec les veines trachéales (Bérard).

En bas, le bord inférieur de l'isthme répond au troisième anneau trachéal, situé à 3 centimètres environ au-dessus du manubrium. Ce bord peut être plus développé et descendre jusqu'au sternum. L'isthme ainsi accru mérite alors le nom de *lobe médian* de la thyroïde. Au niveau de ce bord court un confluent vasculaire formé par l'arcade transversale des artères communicantes inférieures, par l'arrivée de l'artère thyroïdienne moyenne de Neubauer quand elle existe, et enfin par le départ des veines thyroïdiennes inférieures. On rencontre enfin au-dessous de l'isthme le groupe des ganglions prétrachéaux.

En haut, le bord supérieur, au contact du premier anneau de la trachée, est longé par l'arcade des artères communicantes supérieures. Le groupe des ganglions prélaryngés se loge dans l'espace qui le sépare du cartilage cricoïde. Il répond plus haut à l'espace intercrico-thyroïdien, recouvert par les muscles crico-thyroïdiens, dans lesquels viennent se terminer les nerfs laryngés externes.

Rappelons que la pyramide de Lalouette se détache du bord supérieur de l'isthme (voy. p. 1043).

3° **Rapports des lobes.** — Chaque lobe thyroïdien a la forme d'une pyramide triangulaire. Nous étudierons donc ses trois faces, externe, interne et postérieure, et ses deux pôles, base et sommet.

a. *Face externe.* — Lisse et unie, elle répond aux plans musculo-aponévrotiques de couverture, dont elle est séparée par la capsule et l'espace périthyroïdien. On la découvre donc avec la plus grande facilité.

b. *Face interne.* — C'est par cette face que la thyroïde se moule sur le conduit aéro-digestif. Elle s'applique en haut contre la face latérale de la partie inférieure du pharynx laryngé et des cartilages du larynx ; plus bas, elle répond à la trachée et à l'œsophage. Le rapport avec ce dernier organe est plus intime à gauche, par suite de la déviation du tube digestif de ce côté.

Cette face interne est toujours extrêmement adhérente au conduit aérien, grâce à la résistance et à la brièveté des ligaments latéraux internes du Grüber.

A la jonction de la face interne et de la face postérieure montent les nerfs récurrents (fig. 917). Ces nerfs, parfois accompagnés de ganglions lymphatiques (*chaîne récurrentielle*), croisent d'abord la terminaison de l'artère thyroïdienne inférieure (nous assisterons plus loin à ce rapport), montent au fond de l'angle trachéo-œsophagien jusqu'au bord inférieur du muscle constricteur inférieur du pharynx, sous lequel ils disparaissent.

Dans tout ce trajet, les récurrents sont extra-capsulaires, inclus dans la gaine viscérale périthyroïdienne, mais en contact intime avec les lobes, adhérant même à leur face profonde, et cela d'autant plus qu'on se rapproche davantage de la partie supérieure du lobe. Le récurrent droit est plus rapproché de la glande que le gauche.

Chacune des deux parathyroïdes externes s'interpose à la hauteur du pôle inférieur,

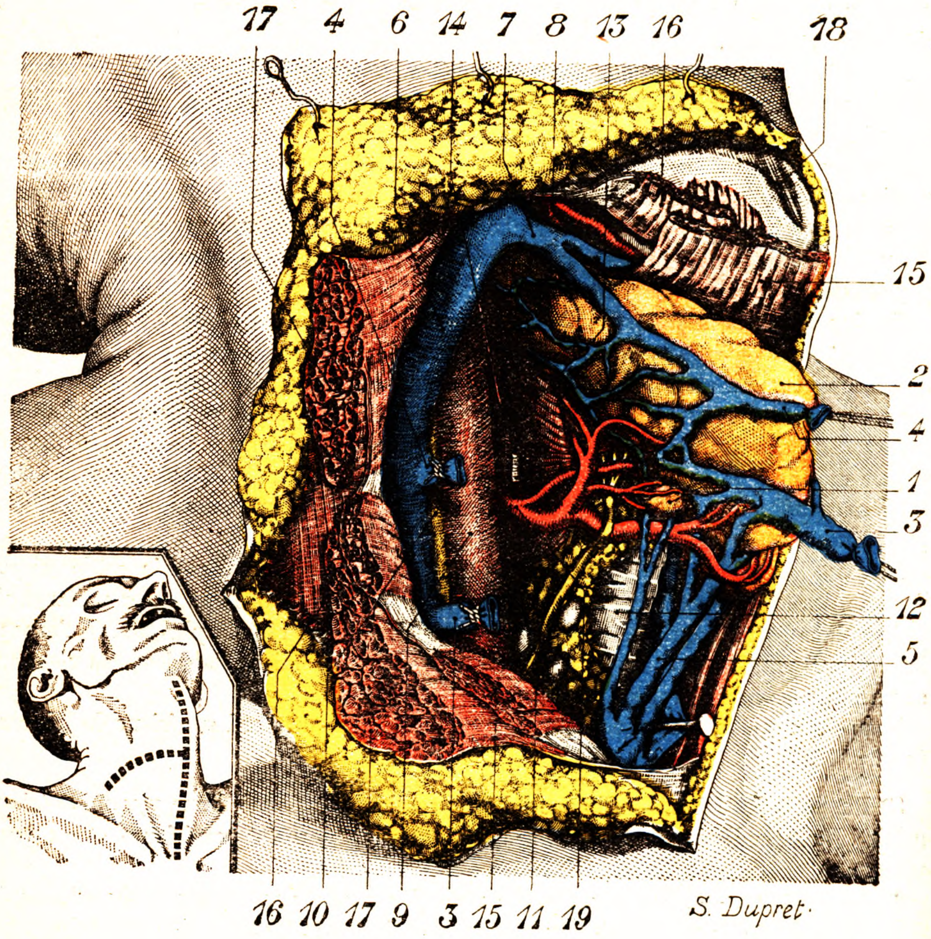


Fig. 917.

La parathyroïde externe droite et le pôle inférieur du lobe droit de la glande thyroïde **(T.-J.)**.

La petite figure représentée en bas et à gauche montre la position donnée au sujet pour la dissection et les incisions pratiquées.

1, parathyroïde externe avec ses artérioles provenant de a branche ascendante de la thyroïdienne inférieure. — 2, lobe droit du corps thyroïde récliné en avant et en dedans. — 3 et 4, veines thyroïdiennes moyennes sectionnées pour permettre l'écartement de lobe latéral. — 5, veines thyroïdiennes inférieures. — 6, veine jugulaire interne, — 7, veine thyroïdienne supérieure. — 8, artère thyroïdienne supérieure. — 9, carotide primitive. — 10, pneumogastrique. — 11, nerf récurrent droit. — 12, trachée. — 13, partie inférieure du pharynx se continuant, plus bas, avec l'œsophage cervical. — 14, plan vertébral. — 15, muscles sous-hyoïdiens sectionnés et réclinés. — 16, omo-hyoïdien, sectionné et récliné. — 17, sterno-cléido-mastoïdien sectionné transversalement dans sa moitié antérieure seulement. — 18, grande échancrure du cartilage thyroïde. — 19, artère thyroïdienne inférieure (portion terminale ou transversale) avec ses branches terminales.

entre la trachée et la face interne du lobe thyroïdien correspondant. D'un faible volume, comparable à un grain de millet, la parathyroïde externe, extracapsulaire, est cependant située dans la gaine viscérale et risque, si l'on oublie sa présence, d'être enlevée avec la thyroïde dans une thyroïdectomie extracapsulaire (fig. 918).

c. *Face postérieure.* — Les rapports de cette face sont surtout vasculaires. Elle s'adosse sur la face antérieure de la carotide primitive et la recouvre : la gouttière ou sillon que trace l'artère sur le parenchyme glandulaire, décrite par les classiques, paraît être une disposition cadavérique. La veine jugulaire interne est située plus en dehors : à droite, elle entre parfois en contact avec la glande ; à gauche, elle est assez loin d'elle. Le pneu-

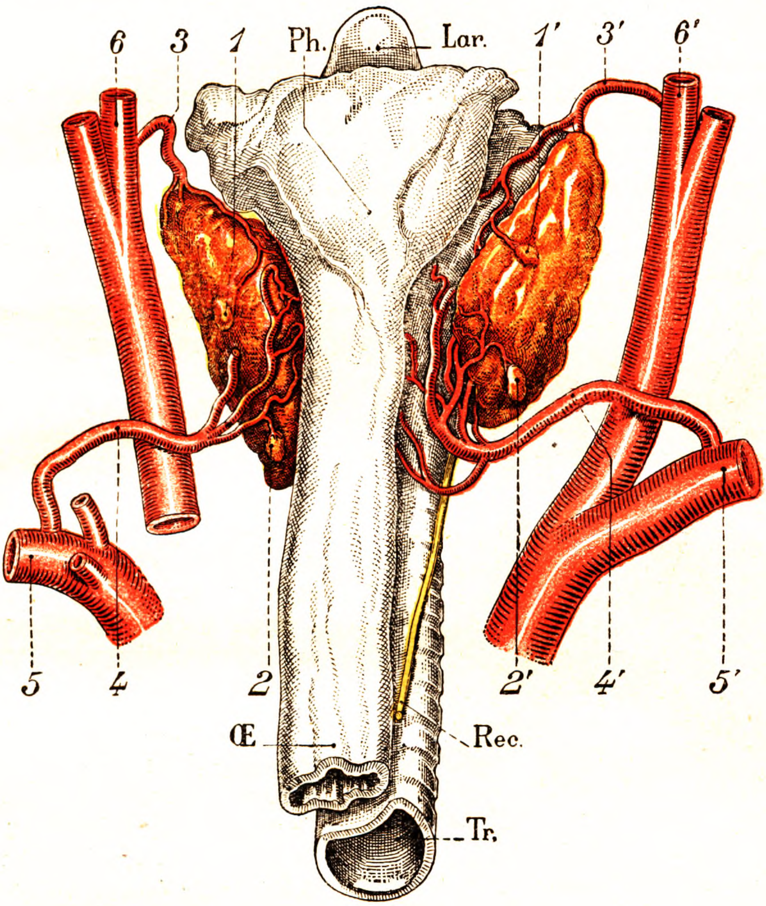


Fig. 918.

Situation et rapports vasculaires des parathyroïdes (d'après LORIN).

La gaine périthyroïdienne a été enlevée.

1. 1', parathyroïdes supérieures. — 2, 2', parathyroïdes inférieures. — 3, 3', a. thyroïdiennes supérieures. — 4, 4', a. thyroïdiennes inférieures. — 5, 5', sous-clavières. — 6, 6', carotides externes.

Lar., larynx. — Ph., pharynx. — Œ., œsophage. — Tr., trachée. — Réc., récurrent.

mogastrique est derrière ces gros vaisseaux. L'anse nerveuse de l'hypoglosse glisse, au contraire, devant eux, ainsi que les nerfs cardiaques supérieurs.

De nombreux ganglions lymphatiques, satellites des gros vaisseaux, s'échelonnent le long de la face postérieure. Certains d'entre eux reçoivent directement des lymphatiques de la glande et sont en contact étroit avec elle (*ganglions thyro-carotidiens*, BÉRARD et DUNET).

Rappelons que le conduit aéro-digestif répond à la région prévertébrale avec le tronc

du sympathique cervical qui glisse en dedans des apophyses transverses et qui présente à ce niveau son ganglion moyen.

d. *Pôle inférieur ou base.* — Arrondi, il descend au voisinage du cinquième ou sixième anneau de la trachée et est abordé par l'artère thyroïdienne inférieure (voy. plus loin).

e. *Pôle supérieur.* — Plus effilé, il remonte jusqu'à la partie moyenne du cartilage thyroïde, dont il affleure le bord postérieur. Il est encadré par la division de l'artère thyroïdienne supérieure.

C. — Rapports vasculo-nerveux. Vaisseaux et nerfs du corps thyroïde.

Le corps thyroïde possède une riche irrigation. Quatre artères volumineuses alimentent ses réseaux capillaires. Les veines, voies d'écoulement de la sécrétion thyroïdienne, ne sont pas moins importantes.

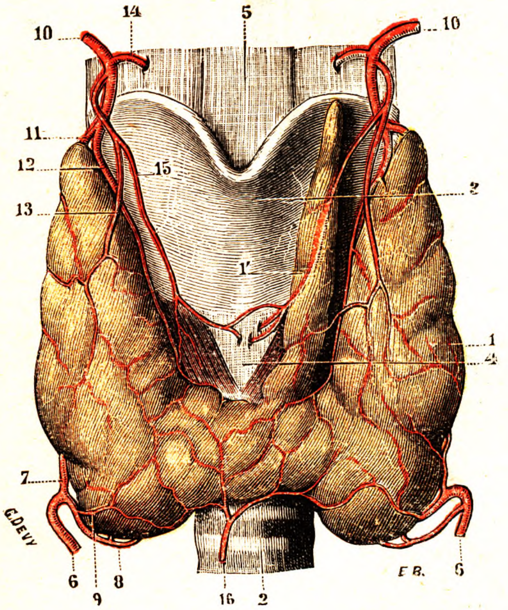


Fig. 919.

Artères du corps thyroïde, vue antérieure.

1, corps thyroïde, avec: 1', pyramide de Lalouette. — 2, trachée. — 3, cartilage thyroïde. — 4, membrane crico-thyroïdienne. — 5, membrane thyro-hyoïdienne. — 6, artère thyroïdienne inférieure, avec : 7, sa branche postérieure ; 8, sa branche profonde ; 9, sa branche inférieure. — 10, artère thyroïdienne supérieure, avec : 11, sa branche postérieure ; 12, sa branche interne ; 13, sa branche antéro-externe. — 14, artère laryngée supérieure. — 15, artère laryngée inférieure ou crico-thyroïdienne. — 16, artère thyroïdienne de Neubauer (artère anormale).

Il est à remarquer que ces vaisseaux possèdent primitivement une destination laryngée. Sans perdre celle-ci, la glande thyroïde, par son développement, a dérivé une partie de leurs branches et a nécessité le développement de nouveaux rameaux. Les interventions pratiquées sur les goitres et les maladies du thyroïde en général réclament une connaissance précise des vaisseaux thyroïdiens et de leurs rapports avec les organes voisins.

Après les avoir décrits analytiquement, nous indiquerons leur groupement en pédicules.

1° **Artères.** — Quatre artères volumineuses, deux de chaque côté, se partagent l'irrigation de la glande. Ce sont les *thyroïdiennes supérieures*, branches de la carotide externe, et les *thyroïdiennes inférieures*, branches de la sous-clavière. A ces quatre artères, qui sont constantes, s'ajoute parfois (une fois sur dix) une cinquième artère, celle-ci impaire et médiane, la *thyroïdienne moyenne* ou *thyroïdienne de Neubauer*.

a. *Artère thyroïdienne supérieure* (fig. 918). — Ce vaisseau est l'artère primitive et principale du corps thyroïde. Née de la carotide externe, près de l'origine de celle-ci, elle se porte transversalement au-dessous de la grande corne de l'os hyoïde. Après avoir abandonné l'artère laryngée supérieure, elle s'incurve, descend presque verticalement en s'appliquant contre la face latérale de la membrane thyro-hyoïdienne et du cartilage thyroïde, et aborde enfin la glande, qu'elle atteint à la pointe même du pôle supérieur. Au contact même du parenchyme, elle se divise en une trifurcation qui enserre le dôme thyroïdien. Des trois branches, la première, *antérieure*, descend obliquement le long du bord anté-

rieur de la glande et s'anastomose avec la branche opposée le long du bord supérieur de l'isthme, créant cette arcade vasculaire que nous avons décrite précédemment, l'artère communicante transversale sus-isthmique ; la deuxième, *externe*, se jette sur la face externe du lobe et s'y ramifie ; la troisième, *postérieure*, descend contre la face postéro-interne du lobe entre celle-ci et la trachée. Elle s'anastomose largement avec un rameau de la thyroïdienne inférieure, établissant ainsi une *voie anastomotique longitudinale postérieure.*

b. *Artère thyroïdienne inférieure.* — Elle prend son origine sur la sous-clavière, au niveau du bord interne du scalène antérieur, par un tronc commun avec d'autres branches (tronc thyro-bicervico-scapulaire). Dès sa naissance, elle s'élève obliquement en haut et en dedans, s'enfonce dans le cou, puis se recourbe en formant une crosse à concavité inférieure dont le sommet est situé à 1 centimètre au-dessous du tubercule de Chassaignac. Cette courbe conduit notre vaisseau dans la région thyroïdienne. Dans cette région, elle s'infléchit en sens inverse, décrivant une boucle à concavité supérieure, qui aborde à sa terminaison le pôle inférieur du lobe thyroïdien (fig. 917). Ce vaisseau présente les rapports suivants

De la région sus-claviculaire, lieu d'origine, à la région thyroïdienne, région terminale, la thyroïdienne inférieure se glisse entre la carotide primitive située en avant et l'artère vertébrale située en arrière. Ce croisement se fait au sommet de la première demi-boucle ; il y a donc en ce point, à un demi-centimètre au-dessous du tubercule de Chassaignac, trois vaisseaux superposés dans le sens antéro-postérieur, la carotide et la vertébrale, dont la direction est ascendante et, entre elles deux, la thyroïdienne, transversale.

Après ce croisement, la thyroïdienne inférieure, adossée sur un faible trajet au plan vertébral, rencontre le cordon du sympathique cervical. Lorsque le sympathique présente un ganglion cervical moyen (ganglion thyroïdien de Haller), ce ganglion répond à l'artère ; il est souvent divisé en deux masses plus petites, unies par des rameaux qui enlacent l'artère dans une boutonnière dont la branche antérieure est ordinairement la plus volumineuse. Néanmoins, ce dédoublement du ganglion ou le dédoublement du tronc du sympathique avec absence de ganglion n'est pas constant, et il n'est pas rare de voir l'artère thyroïdienne croiser simplement la face antérieure du sympathique. Mais, quelle que soit la modalité, le vaisseau artériel est toujours au contact intime du nerf ou de son ganglion. Au niveau de la deuxième boucle, boucle interne à concavité supérieure, la thyroïdienne rencontre un autre nerf, le *nerf récurrent.* Les rapports de ces deux organes ont sollicité depuis longtemps l'attention des anatomistes et des chi-

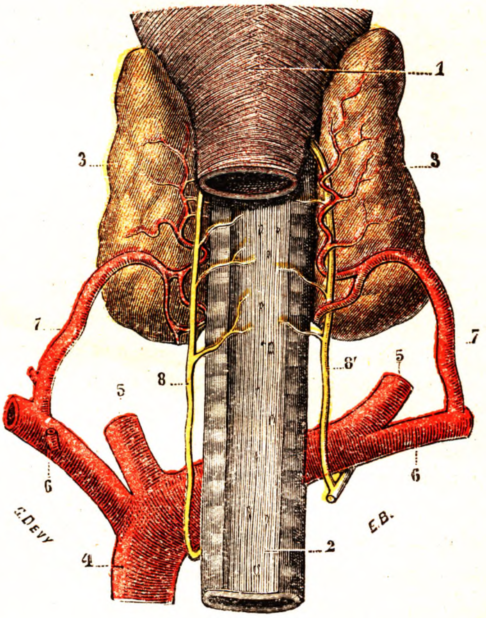


Fig. 920.
Rapports des nerfs récurrents et des artères thyroïdiennes inférieures.

1, pharynx. — 2, trachée. — 3, 3, corps thyroïde. — 4, aorte. — 5, carotide primitive. — 6, sous-clavière. — 7, thyroïdienne inférieure. — 8, 8', nerfs récurrents gauche et droit (le gauche passe en arrière des branches artérielles le droit s'engage dans une sorte de fourche formée par deux branches de la thyroïdienne, dont l'une, l'inférieure, passe en arrière du nerf, l'autre, la supérieure, passe en avant).

rurgiens (fig. 917). Il est nécessaire, en effet, de connaître les rapports exacts de ces deux organes lorsqu'on pratique la ligature du vaisseau. Ces rapports sont sujets à des variations, qui tiennent, d'une part, à la situation du nerf et, d'autre part, au mode de bifurcation de l'artère qui se fait à distance ou au contact de la glande, si bien que l'on peut voir le récurrent passer en avant ou en arrière du tronc artériel ou au niveau de ses branches. Voici les conclusions générales que nous avons déjà exposées en étudiant les nerfs du larynx, conclusions qui résultent des travaux de JABOULAY et VILLARD, de KOCHER, DROBNIK, TAGUCHI, etc. :

1° Le récurrent droit est en général plus externe que le gauche et croise plus souvent le tronc que les branches de division de l'artère.

2° Le récurrent droit est en général plus antérieur que le gauche. Il croise donc la face antérieure de l'artère, ou, si celle-ci est déjà divisée, il passe soit en avant de ses branches, soit en avant de la branche principale.

3° Le récurrent gauche, au contraire, passe le plus souvent derrière le tronc artériel ou derrière le groupe principal des branches de division.

4° Rappelons-nous aussi que le récurrent droit, venant, comme l'artère, du creux sus-claviculaire, l'accompagne sur une plus grande longueur et présente avec elle des rapports plus intimes que le récurrent gauche, qui occupe, depuis son origine thoracique, l'angle œsophago-trachéal (BÉRARD).

5° Le point où l'artère et le récurrent sont plus rapprochés est placé non pas au pôle inférieur lui-même, mais à la face postérieure du lobe, à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur. L'artère thyroïdienne inférieure (LATARJET et ALAMARTINE) se termine, en effet, à ce niveau en trois branches. L'artère aborde le lobe en direction postéro-antérieure, difficile à voir dans ce segment terminal, cachée qu'elle est par le lobe thyroïdien.

Les trois branches de division naissent loin de la glande ; elles n'enlacent donc pas le pôle inférieur comme celles de la thyroïdienne supérieure qui coiffent la pointe du lobe comme « un filet sur le pôle supérieur d'un ballon ». Des trois branches de division (fig. 918), la première, *inférieure*, suit le bord inférieur de l'isthme et s'anastomose sur la ligne médiane avec celle du côté opposé (*artère communicante transversale sous-isthmique*) ; la deuxième, *postérieure*, monte le long du bord postérieur et s'anastomose, comme nous l'avons vu, avec la branche homologue de la thyroïdienne supérieure ; la troisième, *profonde*, se porte à la face interne de la glande. C'est elle qui fournit surtout des rameaux à l'œsophage, à la trachée et au larynx.

c. *Artère thyroïdienne moyenne de Neubauer.* — Ce vaisseau, inconstant, présente de nombreuses variations d'origine (aorte, tronc brachio-céphalique, sous-clavière, etc.). Elle est généralement peu volumineuse. Elle gagne le bord inférieur de l'isthme, où elle s'anastomose avec les autres artères (*carrefour sous-isthmique*).

d. *Anastomoses.* — Les artères thyroïdiennes s'anastomosent avec d'autres branches de la carotide externe et de la sous-clavière. La ligature des quatre thyroïdiennes n'amène pas toujours la nécrose de la glande. Elle n'est pas davantage capable de réduire efficacement le fonctionnement exagéré d'un corps thyroïde malade (hyperthyroïdie).

Les anastomoses intrinsèques sont très développées entre les artères thyroïdiennes supérieure et inférieure d'un même lobe ; elles sont graciles, au contraire, d'un lobe à l'autre, mais il y a d'assez nombreuses variations.

e. *Mode de distribution.* — Les rameaux artériels se ramifient dans la capsule thyroïdienne. Irrégulièrement flexueux, ils forment un lacis artériel d'où partent des vaisseaux grêles plongeant dans la glande. Ces fines artérioles, lobaires et lobulaires, forment un réseau capillaire, à mailles serrées, qui entoure le follicule thyroïdien comme le ferait un filet.

Latarjet et Alamartine, à l'aide de radiographies après injections segmentaires partielles ou totales de substances opaques, ont montré que l'artère thyroïdienne supérieure se distribue surtout aux parties supérieure et antéro-externe de la glande, tandis que l'artère thyroïdienne inférieure vascularise les portions inférieure et postéro-interne. Les zones les plus vascularisées sont, au niveau des lobes, les zones antéro-externes supérieures et la zone postéro-interne et profonde. L'isthme est peu vasculaire ; sa section transversale saigne peu.

2° **Veines.** — Nées des réseaux périfolliculaires, les veines de la thyroïde se dirigent vers la surface extérieure de l'organe en suivant comme les artères, mais en sens inverse, les espaces interlobulaires. Arrivées à la périphérie de la glande, elles s'anastomosent les unes avec les autres, de façon à former tout autour de l'organe, mais principalement au-devant de lui, un riche plexus, le *plexus thyroïdien* (fig. 921). Les veines qui en émanent sont toujours très irrégulières, plus irrégulières que les artères. Nous pouvons cependant, d'après la direction qu'elles prennent, les diviser en trois groupes : 1° *veines thyroïdiennes supérieures;* 2° *veines thyroïdiennes inférieures;* 3° *veines thyroïdiennes moyennes.* Disons tout de suite que toutes les veines thyroïdiennes, dans leur portion extraglandulaire comme dans leur portion intraglandulaire, sont dépourvues de valvules et, par conséquent, sont remplies facilement par une injection poussée du tronc vers les rameaux d'origine.

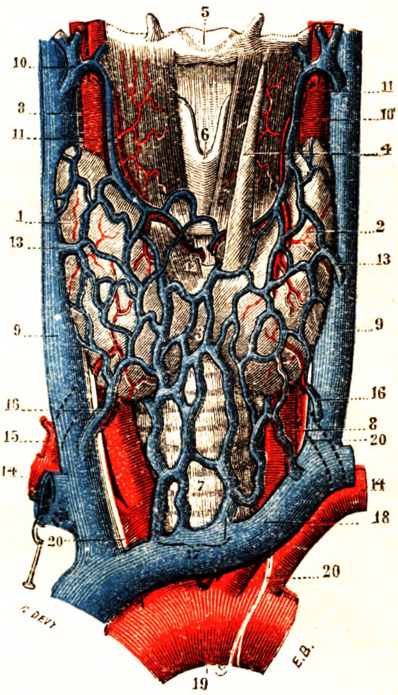


Fig. 921.

Les vaisseaux thyroïdiens, vue antérieure.

1, lobe droit du corps thyroïde. — 2, son lobe gauche. — 3, son isthme. — 4, pyramide de Lalouette. — 5, os hyoïde. — 6, cartilage thyroïde. — 7, trachée-artère. — 8, artère carotide primitive. — 9, veine jugulaire interne. — 10, tronc veineux thyro-linguo-facial. — 10′, veine thyroïdienne supérieure. — 11, artère thyroïdienne supérieure. — 13, veine thyroïdienne moyenne. — 14, artère sous-clavière. — 15, artère thyroïdienne inférieure. — 16, veines thyroïdiennes inférieures latérales. — 17, veines thyroïdiennes inférieures moyennes. — 18, tronc brachio-céphalique veineux gauche. — 19, crosse de l'aorte. — 20, 20, nerfs pneumogastriques.

a. *Veines thyroïdiennes supérieures.* — Les veines thyroïdiennes supérieures (fig. 921, 10′) répondent assez bien aux artères de même nom. Elles tirent leur origine de la partie supérieure du corps thyroïde et s'en dégagent généralement au voisinage de son sommet. De là, elles se portent en haut et en dehors, avec l'artère thyroïdienne supérieure, croisent de dehors en dedans le côté antérieur de la carotide et viennent s'ouvrir dans la jugulaire interne, soit directement, soit en se jetant préalablement dans un tronc qui leur est commun avec la faciale et la linguale, le *tronc thyro-linguo-facial* (10). Les deux veines thyroïdiennes supérieures, la droite et la gauche, sont réunies l'une à l'autre par une anastomose transversale, la *veine communicante supérieure,* qui passe à la manière d'une arcade au-dessus du bord supérieur de l'isthme. Kocher, auquel nous devons une bonne description des veines thyroïdiennes (*Langenbeck's Archiv,* 1883), a signalé l'existence d'une anastomose perforante jetée entre cette arcade et la jugulaire antérieure.

b. *Veines thyroïdiennes inférieures.* — Les veines thyroïdiennes inférieures (fig. 921, 16

et 17) répondent à la fois aux artères thyroïdiennes homonymes et à l'artère de Neubauer quand celle-ci existe.

Ces veines, remarquables par leur nombre et par leur volume, émergent du corps thyroïde au niveau de son bord inférieur. Elles sont réunies là, les unes aux autres, par des anastomoses transversales ou obliques, qui constituent les *veines communicantes inférieures*.

Du bord inférieur de la thyroïde, les veines thyroïdiennes inférieures descendent en arrière des muscles sterno-thyroïdiens, en s'anastomosant plus ou moins entre elles et en formant parfois un important plexus, dont les mailles, toujours irrégulières, recouvrent la face antérieure de la trachée. Elles communiquent largement, du reste, avec le réseau veineux trachéal et, par l'intermédiaire de ce dernier, avec le réseau broncho-pulmonaire.

Finalement, les veines thyroïdiennes inférieures viennent se jeter : 1° celles de droite, dans la veine jugulaire droite ; 2° celles de gauche, dans la veine jugulaire gauche ou dans la portion initiale du tronc veineux brachio-céphalique gauche ; 3° celles qui répondent à la ligne médiane, dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche. On voit parfois quelques veines thyroïdiennes inférieures gauches descendre jusqu'à la veine cave supérieure.

c. *Veines thyroïdiennes moyennes*. — Les veines thyroïdiennes moyennes, situées entre les supérieures et les inférieures (fig. 921, 13), ne sont pas constantes. Quand elles existent, elles se détachent de la partie externe des lobes latéraux, se portent transversalement en dehors et viennent s'ouvrir, après un trajet toujours très court, à la face antérieure de la jugulaire interne.

3° **Lymphatiques.** — La thyroïde possède un riche réseau lymphatique et cela se comprend, les lymphatiques représentant ici l'une des voies d'excrétion (la plus importante peut-être) de l'organe glandulaire. Nous les examinerons successivement : 1° dans l'épaisseur du lobule (*réseau d'origine intralobulaire*) ; 2° dans l'intervalle des lobules (*lymphatiques interlobulaires*) ; 3° à la surface extérieure de la thyroïde (*réseau périthyroïdien*) ; 4° en dehors de la thyroïde (*efférents du réseau périthyroïdien*).

a. *Réseau d'origine intralobulaire*. — Les lymphatiques forment tout d'abord, en plein lobule, un riche réseau capillaire, dont les mailles enlacent comme dans une sorte de filet tous les grains folliculaires. Ces capillaires, réduits à leur couche endothéliale, sont immédiatement appliqués contre les follicules, de telle sorte que l'épithélium thyroïdien n'est séparé des vaisseaux lymphatiques que par la paroi propre des follicules. C'est à travers cette mince paroi, devenant ainsi une sorte de dialyseur, que passent, comme nous l'avons déjà vu plus haut, les produits de sécrétion de la thyroïde pour se déverser dans le système lymphatique. Par suite de ce passage, les lymphatiques périfolliculaires renferment toujours de la substance colloïde, parfaitement reconnaissable par les réactifs propres de cette substance (Biondi, Langendorff, Renaut, Regaud et Petitjean, Thaon).

b. *Lymphatiques interlobulaires*. — Des réseaux intralobulaires partent des troncules de calibre très variable, qui chemineront désormais entre les lobules. Ils courent le long des cloisons interlobulaires, en compagnie des vaisseaux sanguins, auxquels ils s'accolent intimement et qu'ils entourent parfois à la manière de manchons (*gaines lymphatiques*). Ces lymphatiques interlobulaires ne sont constitués tout d'abord, comme les lymphatiques intralobulaires, que par une simple *paroi endothéliale*. Ce n'est que plus loin qu'ils prennent une *paroi propre* et, aussi, des dispositions valvuloïdes : ce sont des « cloisonnements incomplets réalisant des poches irrégulières, ouvertes en aval du cours de la lymphe, mais pour la plupart insuffisantes à réaliser la clôture du vaisseau » (Renaut).

Tous les lymphatiques interlobulaires se dirigent, comme les veines de même nom, à la surface extérieure de la glande.

c. *Réseau périthyroïdien.* — Au sortir de la thyroïde, les lymphatiques, en s'anastomosant les uns avec les autres, forment à la superficie de l'organe un réseau à mailles assez fines, que nous appellerons *réseau périthyroïdien.* Ce réseau, qui est placé dans l'épaisseur de la capsule, recouvre de ses mailles irrégulières toute la surface extérieure de la glande. BARTELS fait remarquer que, tandis que chez l'homme une injection poussée d'un seul côté passe difficilement du côté opposé, cette même injection unilatérale, chez certains animaux (chat, lapin), remplit facilement le réseau tout entier.

d. *Efférents du réseau périthyroïdien.* — Les troncs et troncules qui émanent du réseau périthyroïdien se divisent, d'après leur direction, en *ascendants* et *descendants* :

α. Les *troncs ascendants* ou *supérieurs* se subdivisent, à leur tour, en médians et latéraux. — Les *troncs médians,* au nombre de 2 ou 3, proviennent du bord supérieur de l'isthme et du bord interne des lobes latéraux. Ils se rendent, après un trajet toujours très court, à un ou deux petits ganglions qui sont placés en avant du larynx, de préférence en avant et un peu au-dessus du muscle crico-thyroïdien. — Les *troncs latéraux,* beaucoup plus nombreux (de 6 à 8), répondent aux vaisseaux thyroïdiens supérieurs. Ils s'échappent du sommet des lobes ou de leur voisinage et viennent se jeter : les uns, dans un ganglion situé entre la carotide et la veine jugulaire interne, au niveau de l'angle supérieur du cartilage thyroïde ; les autres, dans les ganglions qui s'échelonnent le long de la jugulaire interne et de la paroi latérale du pharynx (*ganglions cervicaux profonds*).

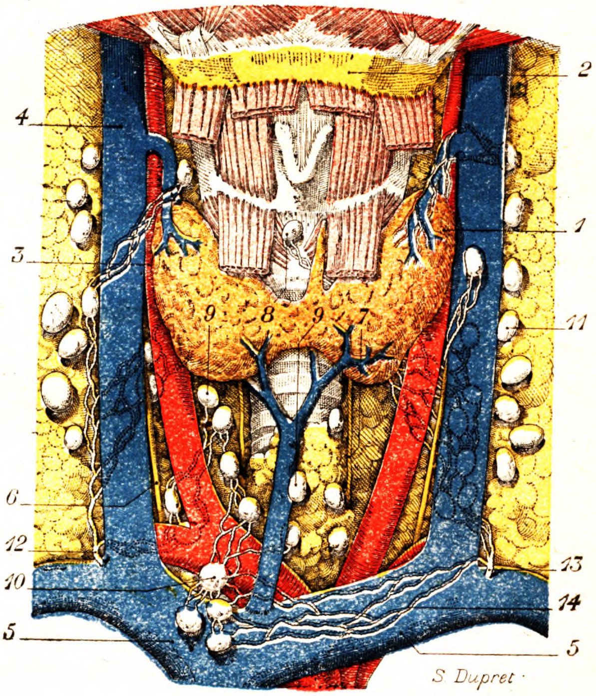


Fig. 922.
Lymphatiques de la thyroïde (d'après une figure de BARTELS, avec quelques modifications).

1, thyroïde. — 2, os hyoïde. — 3, carotide primitive. — 4, jugulaire interne. — 5, tronc veineux brachio-céphalique. — 6, pneumogastrique. — 7, récurrent. — 8, ganglions prélaryngés. — 9, ganglions pré et paratrachéaux. — 10, ganglions rétro-sternaux. — 11, ganglions de la chaîne jugulaire. — 12, tronc jugulaire droit. — 13, tronc jugulaire gauche. — 14, lymphatiques transversaux, allant des ganglions rétro-sternaux à ce dernier tronc.

β. Les *troncs descendants* ou *inférieurs* se distinguent, comme les précédents, en médians et latéraux. — Les *troncs médians* se détachent du bord inférieur de l'isthme. De là, ils se portent en bas vers la fourchette sternale et viennent se terminer, après un parcours variable, dans un certain nombre de ganglions qui se trouvent situés au-devant de la trachée (*ganglions prétrachéaux*) et au-dessus du thymus. Ces ganglions prétrachéaux sont en relation avec les ganglions rétro-sternaux, tout particulièrement avec un groupe qui a été décrit et figuré par BARTELS, en

arrière de l'articulation sterno-costo-claviculaire droite, à l'angle de réunion des deux troncs veineux brachio-céphaliques (fig. 922). Ce dernier groupe ganglionnaire donne naissance à un ou deux efférents, qui cheminent transversalement de droite à gauche au-devant du tronc brachio-céphalique. — Les *troncs latéraux* partent de la base et du bord postérieur de la thyroïde. Ils se portent obliquement en bas et en dehors, en passant les uns en avant, les autres en arrière du paquet vasculo-nerveux du cou, et, finalement, viennent se jeter dans les ganglions cervicaux profonds.

c. *Résumé : ganglions régionnaires.* — En résumé, les ganglions auxquels se rendent les lymphatiques de la thyroïde (*ganglions régionnaires*) sont : 1° les *ganglions prélaryngés ;* 2° les *ganglions prétrachéaux* et *paratrachéaux ;* 3° les *ganglions cervicaux profonds,* depuis le bord supérieur du cartilage thyroïde jusqu'à la partie postérieure de la clavicule.

4° **Nerfs.** — Les nerfs ont été étudiés dans notre laboratoire par Alamartine (1920). Ils se détachent : 1° *du tronc du sympathique,* soit et surtout du ganglion cervical supérieur, soit en moins grand nombre des nerfs cardiaques. Quelques-uns proviennent du ganglion cervical moyen, exceptionnellement du ganglion stellaire ; 2° *du nerf laryngé supérieur.* Ce sont des filets longs et grêles qui abordent le pôle supérieur de la glande ; 3° *du récurrent.*

Alamartine a pu constater que les nerfs destinés au corps thyroïde suivaient la loi que nous avons souvent exprimée dans nos travaux, à savoir qu'ils suivent un trajet indépendant des vaisseaux. En réalité, il existe deux pédicules nerveux indépendants, l'un supérieur, l'autre inférieur.

Le *pédicule supérieur* est formé par les branches issues du ganglion cervical supérieur ; elles ont un trajet parallèle à celui de l'artère thyroïdienne, mais postérieur à elle et indépendant d'elle.

Le *pédicule inférieur* est formé par des fibres dissociées, véritable éventail nerveux venant des nerfs cardiaques et indépendant de l'artère thyroïdienne inférieure. Tous ces filets ne rejoignent les artères homologues qu'au voisinage de la glande au moment où elles se divisent en leurs branches terminales. « Les pédicules vasculo-nerveux proprement dits ne sont donc constitués qu'au voisinage immédiat de la glande. C'est seulement en ce point qu'il y a intrication des éléments vasculaires et nerveux. » C'est seulement en ce point que l'on peut, en sectionnant le pédicule vasculaire, réaliser une véritable angio-neurectomie.

5° **Pédicules.** — Au total, la glande thyroïde possède donc :

1° *Quatre pédicules principaux,* placés deux par deux au niveau de chaque pôle et formés par les artères, les veines et les nerfs.

2° *De chaque côté, un pédicule accessoire,* pédicule veineux, formé par les veines thyroïdiennes moyennes, qui, des parties latérales des lobes, gagnent transversalement, après un trajet très court, le tronc de la veine jugulaire interne.

3° *Enfin un pédicule impair et médian,* inférieur, formé surtout par le groupe des grosses veines thyroïdiennes inférieures, accessoirement par l'artère de Neubauer.

Autour de ces vaisseaux, le tissu conjonctif se condense en formant des gaines aux pédicules. Ce sont ces lames conjonctives entraînées par les vaisseaux qui forment les « ligaments latéraux externes » décrits par Gérard-Marchant et Sébileau et qui vont s'étaler à la surface de la glande avec les branches de division des artères pour former la gaine périthyroïdienne.

D. — Rapports du corps thyroide avec les organes contenus à l'intérieur de la gaine périthyroidienne.

Nous avons dit qu'entre la gaine périthyroïdienne et la surface de la glande existe un espace. Cet espace est avant tout vasculaire : il contient les divisions des artères et les branches d'origine des veines thyroïdiennes. Il renferme également les glandes parathyroïdes. Il ne convient donc pas de s'y égarer au cours des interventions sur le corps thyroïde.

Divisions vasculaires. — Elles comprennent la terminaison des artères et l'origine des veines.

a. *Branches terminales des artères thyroïdiennes.* — Ainsi que nous l'avons vu, chaque artère se divise au contact de chaque lobe en trois branches. Ces branches ont la particularité d'être sinueuses et de ramper longtemps à la surface de la glande et de s'y ramifier. D'où la formation d'un système d'anastomoses entre les différentes artères thyroïdiennes.

La disposition et la valeur de ces anastomoses ont été étudiées par Landstrom, Anna Begun, Bérard et Destot, Latarjet et Alamartine, Vernon, Mastin (*Surgery Gynecology and Obstetrics*). Les conclusions sont identiques dans leurs grandes lignes.

α. Les deux artères d'un même lobe sont toujours largement anastomosées par un système de vaisseaux à direction verticale à la surface de chaque lobe. La plus importante branche anastomotique est située sur la face postérieure (*artère communicante longitudinale postérieure* de Bérard). La ligature d'un seul tronc artériel est donc sans effet.

β. Les artères des deux lobes opposés sont réunies par un système d'*anastomoses transversales interlobaires.* Ces anastomoses sont respectivement situées sur les bords supérieur et inférieur de l'isthme (*arcades communicantes sus et sous-isthmiques*). Les deux lobes sont donc relativement indépendants au point de vue vasculaire. La ligature des deux artères d'un lobe donne un ralentissement temporaire de la circulation, mais les anastomoses rétablissent secondairement le régime circulatoire.

γ. La circulation artérielle thyroïdienne ne reste pas isolée, mais s'anastomose avec celle des viscères voisins. Ces anastomoses se font sur la face postérieure de la glande

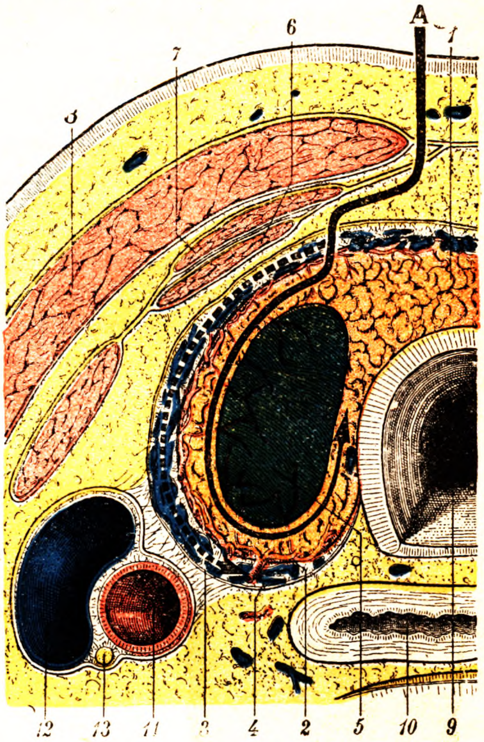


Fig. 923.

La thyroïde, avec un kyste, vue sur une coupe horizontale schématique du cou (T.-J.).

1, corps thyroïde. — 2, capsule propre. — 3, gaine périthyroïdienne. — 4, espace compris entre la gaine périthyroïdienne et la capsule propre : il est occupé par de nombreux et volumineux vaisseaux. — 5, kyste de la thyroïde. — 6, muscle sterno-thyroïdien. — 7, muscle sterno-cléido-hyoïdien. — 8, sterno-cléido-mastoïdien. — 9, trachée. — 10, œsophage. — 11, carotide primitive. — 12, veine jugulaire interne. — 13, nerf pneumogastrique.

A, trajet que suit le chirurgien pour extirper une tumeur thyroïdienne bénigne ; la flèche en trait plein montre la bonne voie (*voie intracapsulaire*) ; la flèche en trait pointillé, la mauvaise (*voie extracapsulaire*).

avec les vaisseaux du larynx et de l'œsophage. La ligature des quatre artères amène, dans certains cas, l'atrophie et l'hypofonctionnement de la glande, mais jamais sa nécrose, le rétablissement circulatoire étant toujours suffisant à assurer sa vitalité.

En dernière analyse, la glande est pénétrée sur toute sa surface par les rameaux de division (fig. 923). Bérard, de l'étude du mode de division des artères à l'intérieur du corps thyroïde, a conclu qu'il existe une zone corticale d'un centimètre d'épaisseur environ, dans laquelle les artères sont d'assez grand calibre, tandis que, dans la zone centrale, on ne trouve plus que des artérioles d'un très faible diamètre. De plus, Latarjet et Alamartine ont montré que l'artère thyroïdienne supérieure est très souvent l'artère principale : son territoire s'étend, en effet, aux deux tiers supérieurs de chaque lobe, et en particulier à leur portion antéro-externe. L'artère thyroïdienne inférieure, bien qu'elle soit, embryologiquement, l'artère principale du thyroïde, est moins importante, elle n'irrigue que le tiers inférieur du lobe et, en particulier, la zone postéro-interne. Ces constatations ne sont pas admises par tous les anatomistes.

b. *Branches d'origine des veines thyroïdiennes.* — Ces branches d'origine forment un système de gros canaux veineux, largement anastomosés entre eux, que l'on voit toujours très nettement à la surface de la glande par transparence à travers la capsule fibreuse. Ce réseau enlace de ses mailles larges la glande, constituant une nappe sanguine importante, véritable réservoir veineux qui s'épanche dans les grosses veines et viscères que nous avons décrits.

Les parathyroïdes sont contenues dans la gaine thyroïdienne et constituent, comme nous l'avons déjà vu, un rapport important. Ces glandes ayant une individualité structurale et fonctionnelle différente de celle de la thyroïde, il est légitime de leur consacrer un paragraphe spécial (voy. p. 1065).

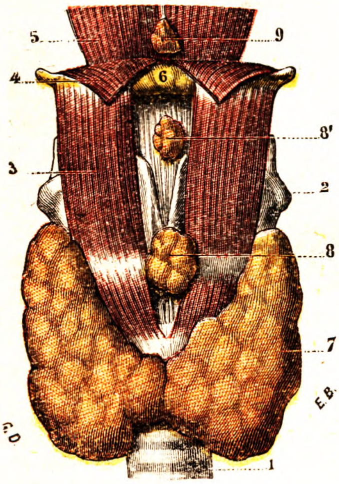


Fig. 924.

Thyroïdes accessoires (*schématique*).

1, trachée. — 2, cartilage thyroïde. — 3, muscle thyro-hyoïdien. — 4, mylo-hyoïdien érigné en bas. — 5, génio-hyoïdien. — 6, os hyoïde. — 7, corps thyroïde. — 8, 8', deux thyroïdes accessoires sous-hyoïdiennes. — 9, thyroïde accessoire sus-hyoïdienne.

§ 4. — Thyroides accessoires.

Nous désignerons sous le nom de *thyroïdes accessoires* de petites masses glandulaires, de forme et de dimensions variables, qui se développent au voisinage de la thyroïde et qui présentent la même structure fondamentale que cette dernière.

1° **Classification.** — Elles se distinguent, d'après leur situation, en pré-hyoïdiennes, sus-hyoïdiennes et sous-hyoïdiennes (fig. 924) :

a. *Thyroïdes accessoires pré-hyoïdiennes.* — Ces thyroïdes pré-hyoïdiennes se trouvent situées, comme leur nom l'indique, au-devant de l'os hyoïde. Des faits de cette nature ont été observés depuis longtemps par Kadyi (1879) et par Streckeisen (1886). Ce dernier auteur insiste tout particulièrement sur ce point que les thyroïdes accessoires qui se développent au niveau de l'os hyoïde se trouvent situées sur un plan antérieur à cet os.

b. *Thyroïdes accessoires sus-hyoïdiennes.* — Parmi les thyroïdes sus-hyoïdiennes, nous signalerons comme étant la plus connue celle dite *glande de Zuckerkandl* (fig. 924, 9), qui se trouve placée immédiatement au-dessus de l'os hyoïde, dans l'interstice celluleux qui sépare les deux muscles génio-hyoïdiens. Streckeisen a signalé

cette glande dans 27 p. 100 des cas. Elle se présente habituellement sous la forme d'une petite masse sphérique, de coloration jaunâtre, d'un volume rappelant celui d'un grain de chènevis. Elle est entourée par une enveloppe celluleuse et se trouve rattachée à l'os hyoïde par une sorte de pédicule.

c. *Thyroïdes accessoires sous-hyoïdiennes.* — Les thyroïdes accessoires sous-hyoïdiennes se développent de préférence au-devant de la membrane thyro-hyoïdienne ou sur la face antérieure des deux cartilages thyroïde et cricoïde. Elles remplacent d'ordinaire tout ou partie de la pyramide de Lalouette (fig. 925). Il est des cas où, au lieu et place de la pyramide, se disposent en sens longitudinal trois ou quatre thyroïdes accessoires réunies les unes aux autres par de simples tractus conjonctifs : on dirait, suivant la remarque de Streckeisen, une pyramide divisée par des étranglements en trois ou quatre segments superposés. Une autre variété de thyroïdes accessoires sous-hyoïdiennes est constituée par ce fait que l'isthme de la thyroïde est remplacé par une petite masse médiane complètement indépendante et du lobe gauche et du lobe droit. On peut, enfin, rencontrer des thyroïdes accessoires au-dessous de la thyroïde normale, et nous signalerons, à ce sujet, celle décrite par Wolfler un peu au-dessus de la crosse de l'aorte, la *glande sus-aortique* de Wolfler.

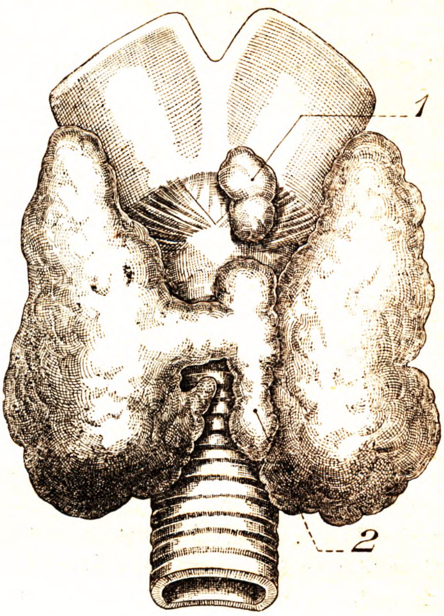


Fig. 925.
Thyroïde accessoire (d'après Lucien, Parisot et Richard).

1, thyroïde accessoire crico-thyroïdienne. — 2, pyramide de Lalouette réduite à sa partie basale.

2° **Signification morphologique** — Pour interpréter comme elles le méritent les formations aberrantes ci-dessus décrites, il importe de se rappeler l'origine de la thyroïde. La thyroïde médiane se développe aux dépens d'un bourgeon impair et médian de l'épithélium bucco-pharyngien, qui se porte d'arrière en avant et de haut en bas jusqu'au bulbe aortique. C'est à l'extrémité inférieure de ce bourgeon épithélial que se forme la glande. Le reste du bourgeon prend alors l'aspect d'une sorte de long pédicule, creux d'abord (*canal*), plein ensuite (*cordon*), rattachant l'organe nouvellement formé à l'épithélium bucco-pharyngien.

Le pédicule épithélial de la thyroïde disparaît ensuite au cours du développement. Mais sa persistance, partielle ou totale, est extrêmement fréquente et, dans ce cas, il se

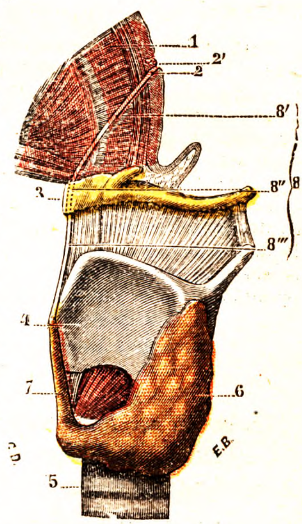


Fig. 926.
Le tractus thyréo-glosse chez l'adulte.

1, base de la langue. — 2, foramen cæcum, avec : 2', papille caliciforme. — 3, os hyoïde. — 4, larynx. — 5, trachée. — 6, corps thyroïde. — 7, pyramide de Lalouette. — 8, tractus thyréo-glosse, avec : 8', sa portion sus-hyoïdienne ; 8'', sa portion rétro-hyoïdienne ; 8''', sa portion sous-hyoïdienne (ligament suspenseur de la pyramide), fusionnée avec la pyramide de Lalouette.

présente naturellement sous deux formes, rappelant chacune l'un des deux stades embryonnaires précités : sous forme de *canal* ou sous forme de *cordon.*

Dans le premier cas, c'est le *canal thyréo-glosse* de His ; dans le second cas, c'est le *cordon* ou *tractus thyréo-glosse* (fig. 926).

Le canal ou le tractus thyréo-glosse, quand il existe chez l'adulte, commence en haut au niveau du foramen cæcum, où, depuis longtemps déjà, Morgagni d'abord (1741), puis Bochdaleck (1866), ont signalé l'existence (dans 1/4 des cas environ, dans 1/10 des cas, d'après Bland Sutton, sept fois sur 40 cas d'après Chemin) d'un étroit conduit qui descendait dans l'épaisseur de la langue et que l'on désigne ordinairement, en France, sous le nom de *canal de Bochdaleck.* Ce conduit, qui naît le plus souvent en arrière de la papille caliciforme du foramen cæcum, plus rarement en avant d'elle, « est richement pourvu de glandes muqueuses ; il possède un épithélium cylindrique à cils vibratiles et envoie en avant un ou plusieurs diverticules tapissés par le même épithélium et recevant de fins canalicules analogues à des acini glandulaires : ces canalicules sont contenus dans l'épaisseur des muscles génio-glosses et leur longueur peut atteindre 4 millimètres ». Le canal de Bochdaleck n'est que la partie toute supérieure du tractus thyréo-glosse de His. De la région du foramen cæcum, le tractus thyréo-glosse descend dans le septum médian de la langue, puis dans la membrane hyo-glossienne et arrive ainsi au bord supérieur de l'os hyoïde. Poursuivant alors son trajet descendant, il passe en arrière de cet os (en avant d'après certains auteurs) et gagne le sommet de la pyramide de Lalouette, qui le rattache à l'isthme thyroïdien.

Revenant maintenant à nos thyroïdes accessoires, nous constatons que, quels que soient leur siège, leur forme et leurs dimensions, elles se développent toujours sur le trajet du tractus thyréo-glosse et, lorsque ce tractus existe, lui sont intimement unies. Constater ce fait, c'est, du même coup, dégager la signification morphologique des thyroïdes accessoires : ces thyroïdes accessoires ne sont autre chose que des formations surnuméraires ou aberrantes, qui se sont développées aux dépens de l'ébauche de la thyroïde médiane ou de son pédicule.

Voilà pourquoi les thyroïdes accessoires possèdent la même structure que la thyroïde normale. Voilà pourquoi, encore, elles nous présentent les mêmes réactions pathologiques et notamment les mêmes dégénérescences : dégénérescence kystique, dégénérescence hypertrophique constituant le *goitre des thyroïdes accessoires*, etc.

Il est un fait qui s'accorde mal, en apparence tout au moins, avec l'interprétation morphologique qui précède : c'est que les thyroïdes accessoires qui apparaissent au niveau de l'os hyoïde se placent manifestement *en avant* de cet os (thyroïdes pré-hyoïdiennes), tandis que le tractus thyréo-glosse passe *en arrière.* Les recherches de His nous expliquent nettement ces deux faits, en apparence contradictoires. Le tractus thyréo-glosse, on le sait, précède dans son apparition l'os hyoïde et ses différents éléments. Or, sur une coupe sagittale d'un embryon humain de 16 millimètres, His a constaté que l'ébauche de l'os hyoïde passait par le centre de la chaîne épithéliale représentant le tractus thyréo-glosse, de telle sorte qu'une partie de l'épithélium était rejetée en avant de l'os hyoïde, tandis que l'autre partie se trouvait en arrière. Ainsi s'explique la possibilité, pour les thyroïdes accessoires : 1° de se montrer en avant de l'os hyoïde, c'est le cas des thyroïdes préhyoïdiennes de Kadyi et de Streckeisen ; 2° de se développer en arrière, c'est le cas de la pyramide de Lalouette, lorsque cette pyramide remonte jusqu'à la langue.

§ 5. — Constitution anatomique.

La glande thyroïde apparaît constituée sur une coupe transversale par des cavités, les *vésicules thyroïdiennes*, remplies d'une substance homogène, la *substance colloïde thyroïdienne,* et entourées d'un stroma conjonctif.

1° **Vésicules thyroïdiennes.** — Ces vésicules, plus ou moins volumineuses, ont chacune une paroi constituée par des cellules cylindriques, cubiques et aplaties, suivant que la vésicule est petite, moyenne ou grande (fig. 927). La substance colloïde qui remplit la vésicule a des caractères variables ; elle apparaît tantôt claire, tantôt plus foncée, plus ou moins épaisse, plus ou moins colorable.

Cette substance n'est pas le produit de sécrétion de la glande, mais un résidu de la

sécrétion, un excédent sécrétoire, qui sera peut-être utilisé plus tard ou qui sera déversé soit dans le réseau lymphatique, soit dans le stroma.

2° **Stroma conjonctif.** — Un stroma conjonctif lâche entoure les vésicules. Il est parcouru par des vaisseaux extrêmement nombreux qui enlacent chaque vésicule dans un filet vasculaire. Les vaisseaux lymphatiques, larges et très nombreux, forment également un réseau serré, périvésiculaire.



Fig. 927.
Vésicules thyroïdiennes.
1, stroma conjonctif. — 2, substance colloïde. — 3, épithélium. — 4, vaisseaux sanguins.

3° **Nature de la sécrétion thyroïdienne.** — La glande thyroïde est le tissu de l'organisme le plus riche en iode. On estime qu'une glande de poids moyen, c'est-à-dire de 25 à 30 grammes, peut contenir jusqu'à 80 milligrammes d'iode. Mais les chiffres sont très variables. Le tissu thyroïdien fixe, en effet, l'iode, ce qui explique les variations de la quantité d'iode suivant les localités. La thyroïde du bétail vivant au bord de la mer est particulièrement iodée.

L'action du produit de sécrétion de la thyroïde, qui est une hormone iodée, a comme fonction essentielle d'augmenter les échanges cellulaires, le métabolisme, en un mot d'agir sur les phénomènes de désassimilation. La thyroïde est une glande « activatrice ».

ARTICLE II

PARATHYROIDES OU GLANDULES PARATHYROIDIENNES

Les parathyroïdes ou glandules parathyroïdiennes sont des corpuscules arrondis, de dimensions et de valeurs diverses, qui sont annexés au corps thyroïde : ce sont les *glandules thyroïdes de Nicolas*, les *glandules thyroïdiennes de Gley*, les *corps épithéliaux* (*Epithelkörper*) *de Kohn*. Nous adopterons de préférence la dénomination de parathyroïdes, qui, tout en indiquant nettement la situation de ces formations, ne préjuge en rien leur nature.

Quoique très rapprochées du corps thyroïde, les parathyroïdes ont une fonction spéciale, bien différente de celle qui est dévolue au corps thyroïde lui-même. Tandis que l'ablation de cette dernière glande détermine les troubles trophiques du myxœdème, l'extirpation des parathyroïdes est suivie d'accidents tétaniques qui sont toujours mortels.

Signalées pour la première fois en 1880 par SANDSTRÖM, les parathyroïdes ont été étudiées depuis, chez l'homme et chez les animaux, par de nombreux anatomistes, parmi lesquels nous signalerons : en Allemagne, SCHAPER (1893), KOHN (1896), MULLER (1896), JACOBY (1897), SCHREIBER (1898) ; en France, CHANTEMESSE et MARIE (1893), NICOLAS (1893), PRENANT et SIMON (1896), VERDUN, qui en a fait l'objet de sa thèse de doctorat en médecine (Toulouse, 1896) et de sa thèse de doctorat ès sciences (Paris, 1898). L'essor de la chirurgie des parathyroïdes a donné naissance à de nouvelles recherches anatomiques. Notons, en particulier, celles de LORIN (*Journal de chirurgie*, 1921), CUNÉO et BLONDIN (1932), HENRY (*Thèse de Lyon*, 1934).

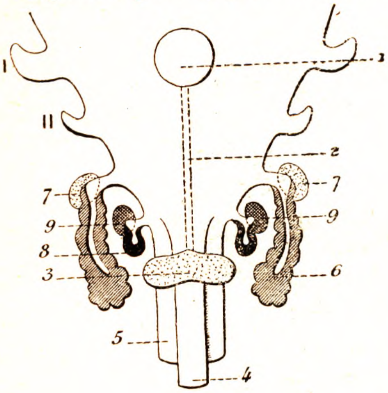


Fig. 928.

Figure schématique montrant l'origine des dérivés branchiaux, chez l'embryon humain : la paroi du pharynx est vue par sa face antérieure (d'après TOURNEUX).

I, II, première et deuxième poches endodermiques. — 1, tubercule impair de la langue. — 2, trajet du cordon thyréo-glosse. — 3, thyroïde médiane. — 4, tube laryngo-trachéal. — 5, œsophage. — 6, thymus. — 7, glandule thymique ou parathyroïde externe. — 8, thyroïde latérale. — 9, glandule thyroïdienne ou parathyroïde interne.

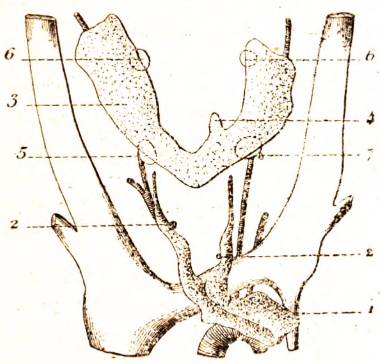


Fig. 929.

Reconstruction frontale des dérivés branchiaux avec les vaisseaux sanguins sur un fœtus humain de 29 millimètres (d'après TOURNEUX et VERDUN).

1, thymus. — 2, 2′, vésicules thymiques. — 3, thyroïde. — 4, pyramide de Lalouette. — 5, glandule thymique (parathyroïde externe). — 7, glandule thyroïdienne (parathyroïde interne). — 7, grain thymique externe.

De nombreux histologistes ont discuté la question de savoir si les parathyroïdes étaient susceptibles de se transformer en tissu thyroïdien (SHAPER, Mlle THOMPSON). La plupart des histologistes actuels et des recherches expérimentales ne permettent pas d'identifier les tissus thyroïdien et parathyroïdien. Anatomiquement, embryologiquement, expérimentalement, on peut affirmer que les parathyroïdes sont des organes nettement individualisés. Malgré leur petite taille, elles doivent être rangées parmi les organes endocriniens indispensables à la vie.

1° Signification morphologique des parathyroïdes (fig. 928). — Il est essentiel de connaître le développement des parathyroïdes pour en comprendre l'anatomie macroscopique et les rapports (fig. 929).

Chez les mammifères, il existe quatre poches branchiales individualisées. L'épithélium de la *troisième poche branchiale* donne naissance : 1° au thymus ; 2° à une série de corpuscules épithéliaux, dont l'un d'eux forme une parathyroïde que l'on appelle la *parathyroïde externe* ou parathyroïde III.

Au niveau de la quatrième poche branchiale se développe une autre glandule, la *parathyroïde interne des animaux*, la *parathyroïde supérieure de l'homme* ou parathyroïde IV.

Les deux parathyroïdes III et IV apparaissent comme un bourgeonnement de la paroi

ventrale des poches viscérales qui s'individualise progressivement. La parathyroïde III ou parathyroïde inférieure de l'homme accompagne la migration du thymus vers la région cervicale inférieure et descend, au cours de cette migration, plus bas que la parathyroïde IV, de telle sorte que cette dernière devient chez l'homme supérieure par rapport à la précédente.

Il existe cependant des variations dans le développement que nous venons de présenter, variations suivant les espèces et suivant les individus. Il existe des anomalies tantôt par défaut et tantôt par excès. A côté des parathyroïdes principales il existe parfois des parathyroïdes accessoires qui ont la même origine. Nous les étudierons plus loin.

2° **Morphologie générale.** — Les parathyroïdes principales, comme leur nom l'indique, se développent au voisinage du corps thyroïde. On les distingue, d'après leur situation, en parathyroïdes supérieures et parathyroïdes inférieures. Les parathyroïdes supérieures (parathyroïdes IV), placées embryologiquement au-dessous des parathyroïdes III, redeviennent supérieures, comme nous l'avons déjà dit, consécutivement à l'abaissement du thymus, qui entraîne les parathyroïdes III à sa suite.

Chez la plupart des animaux, les parathyroïdes supérieures sont situées à l'intérieur du corps thyroïde, d'où le nom de parathyroïdes internes qu'on leur donne. Il est utile d'insister sur ce point, car certains auteurs (Cunéo et Lorin) soutiennent encore que les parathyroïdes internes font défaut chez l'homme. Il n'en est rien, les parathyroïdes internes ou intrathyroïdiennes sont simplement devenues extrathyroïdiennes. Nous admettons donc, chez l'homme, quatre parathyroïdes principales, deux supérieures et deux inférieures, représentant les parathyroïdes internes et externes des mammifères.

a. *Variations numériques.* — Typiquement, il existe donc quatre parathyroïdes, deux de chaque côté, l'une supérieure et l'autre inférieure. On peut observer, cependant, certaines variations, tantôt par défaut, tantôt par excès. Les statistiques de Pepere, qui portent sur plusieurs centaines d'autopsies, montrent les faits suivants : 1° les *anomalies par excès* sont très fréquentes. C'est ainsi qu'un homme de trente-six ans présentait sept glandules, une femme de soixante-deux ans en avait huit et une jeune fille de quinze ans en possédait neuf. Ces parathyroïdes surnuméraires peuvent être considérées comme provenant d'une dissociation ou, mieux, d'une fragmentation des parathyroïdes principales ; 2° dans 1 p. 100 des cas, d'après Pepere, les parathyroïdes sont réduites à trois ou à deux. Il faut être réservé sur la valeur de cette statistique. N'est-il pas facile, en effet, au cours d'une autopsie, de laisser échapper la présence d'un organe aussi minuscule qu'une parathyroïde ?

b. *Forme, coloration.* — Les parathyroïdes doivent être examinées sur le vivant ou sur le cadavre frais, car elles se rétractent et s'altèrent rapidement après la mort. La forme la plus fréquente des *parathyroïdes inférieures* est celle d'un ovoïde, dont le grand axe est vertical ou transversal. Les *supérieures* ont la forme d'une pastille globuleuse ou aplatie. Souvent la surface des parathyroïdes présente une dépression déterminée par l'entrée du pédicule vasculaire, d'où la forme d'un petit haricot. Cet aspect est fréquent sur la glandule supérieure droite (fig. 931).

La surface lisse des glandules, régulière, sillonnée par un réseau vasculaire riche, bien visible à la loupe, est d'une coloration vineuse plus foncée que celle de la thyroïde, « brun-chamois » très caractéristique (Welti). Cette coloration varie d'ailleurs suivant les sujets. Elle est plus claire chez le nouveau-né et l'enfant. De toute façon, l'identification des parathyroïdes est toujours difficile, aussi bien sur le cadavre frais que sur le vivant.

c. *Consistance. Volume. Poids.* — De consistance moindre que celle de la thyroïde, la parathyroïde donne la consistance d'une pulpe molle, facile à écraser. Les parathy-

roïdes inférieures sont plus volumineuses que les supérieures. Elles ont une longueur moyenne de 9 millimètres sur 4 millimètres de largeur. Dans certains cas, elles peuvent atteindre 1 centimètre et demi à 2 centimètres (LORIN). Les parathyroïdes supérieures, plus petites, ont une longueur moyenne de 6 à 5 millimètres sur une largeur de 3 millimètres.

Le poids, difficile à déterminer avec précision, oscille entre 2 à 5 centigrammes pour chaque glandule inférieure. Le poids total du tissu parathyroïdien oscillerait en moyenne entre 8 et 12 centigrammes pour un individu adulte (MARAÑON).

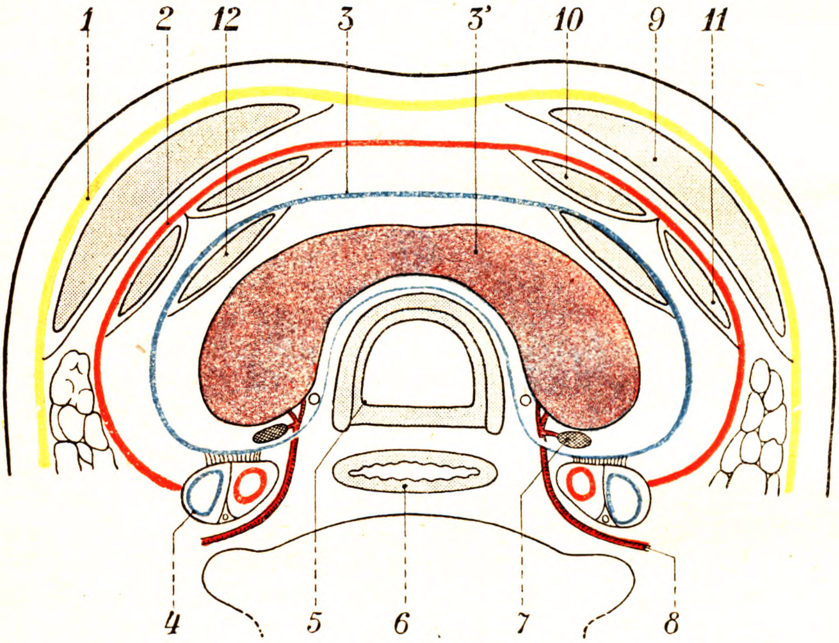


Fig. 930.
La gaine périthyroïdienne (d'après LORIN).

1, aponévrose cervicale superficielle. — 2, aponévrose moyenne. — 3, gaine périthyroïdienne. — 3', espace périviscéral. — 4, paquet vasculo-nerveux du cou. — 5, trachée. — 6, œsophage. — 7, parathyroïdes. — 8, artère thyroïdienne inférieure. — 9, sterno-cléido-mastoïdien. — 10, sterno-hyoïdien. — 11, omo-hyoïdien. — 12, sterno-thyroïdien

Remarquer que, d'après cette conception, le sterno-thyroïdien est au-dessous de la gaine périthyroïdienne. Com cette figure avec la figure 915.

3° **Situation et rapports.** — Il est très important de préciser la situation et les rapports de ces organes de faible volume. Il est nécessaire, en effet, d'épargner les parathyroïdes au cours de la thyroïdectomie si l'on veut éviter la tétanie post-opératoire.

On peut dire qu'en règle générale les parathyroïdes sont satellites du bord postérieur des lobes latéraux de la thyroïde, disposés verticalement à droite et à gauche contre le lobe thyroïdien correspondant. Ce bord postérieur de la thyroïde forme avec l'œsophage une rainure longitudinale étroite, dans laquelle s'insinuent les glandules. Les parathyroïdes inférieures sont situées contre la face latérale du corps thyroïde, près du bord postérieur, à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur, c'est-à-dire au voisinage de la terminaison de l'artère thyroïdienne inférieure, donc du récurrent. Comme on le voit, elles appartiennent, au point de vue chirurgical, à la zone dite dangereuse du corps thyroïde. La situation de ces glandules est sujette à quelques variations. On peut les trouver plus élevées que normalement. On peut aussi les voir siéger au-dessous du pôle inférieur thyroïdien.

Quelle que soit leur situation, les parathyroïdes inférieures sont toujours au voisinage d'une branche terminale de l'artère thyroïdienne, appendues comme un fruit à l'un des ramuscules de ce vaisseau (fig. 932). Le nerf récurrent en position normale est en général à 1 ou 2 centimètres en dedans d'elles.

Les parathyroïdes supérieures, plus petites, plus difficiles à trouver, sont générale

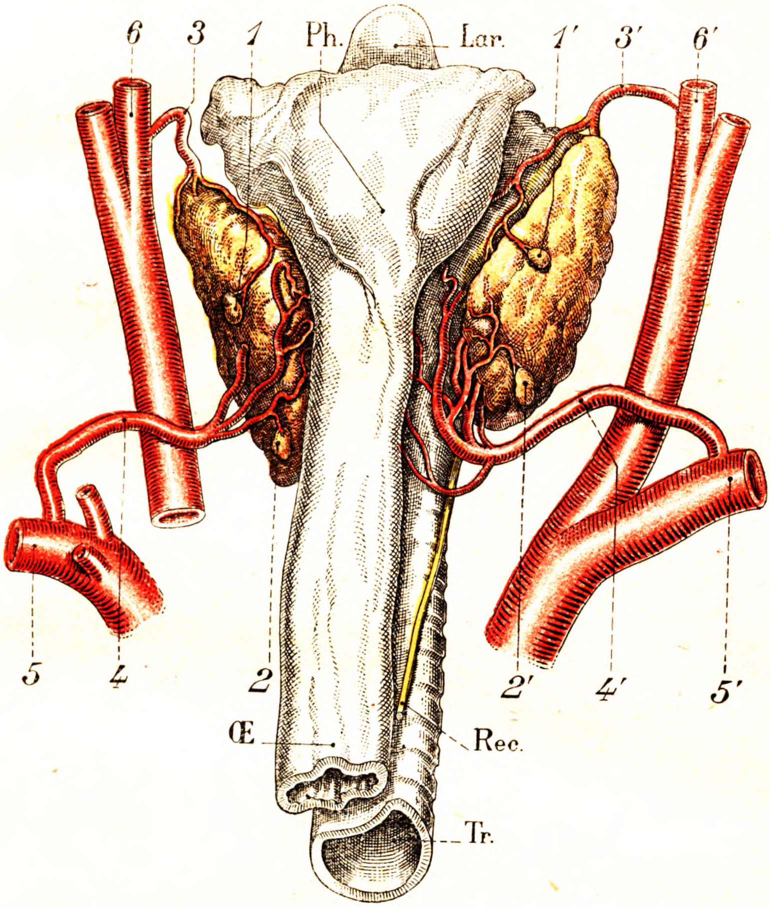


Fig. 931.

Situation et rapports vasculaires des parathyroïdes (d'après Lorin).

La gaine périthyroïdienne a été enlevée.

1, 1, parathyroïdes supérieures. — 2, 2′, parathyroïdes inférieures. — 3, 3′, a. thyroïdiennes supérieures. 4, 4′, a. thyroïdiennes inférieures. — 5, 5′, a. sous-clavières. — 6, 6′, carotides externes. Lar., larynx. — Ph., pharynx. — Œ., œsophage. — Tr., trachée. — Réc., récurrent.

ment situées à l'union du tiers supérieur avec les deux tiers inférieurs du bord postérieur thyroïdien. Il existe également des variations de situation. On peut voir la glande s'élever au-dessus du pôle supérieur thyroïdien (position haute), se déplacer en dehors (position latérale), ou bien se placer en dedans entre la thyroïde et la trachée (position interne ou axiale).

Les parathyroïdes sont situées à l'intérieur de la gaine périthyroïdienne et dans l'espace qui sépare cette gaine de la glande (fig. 930). Elles occupent donc la partie postérieure de cet espace, adhérant faiblement aux parois de la zone décollable, dont elles

sont séparées par un tissu cellulo-graisseux peu important. Quand on décolle le corps thyroïde de sa gaine, les parathyroïdes restent tantôt adhérentes à la glande, tantôt à la gaine fibreuse. On n'a jamais la certitude d'entraîner les glandules avec le feuillet fibreux, loin de la glande thyroïde (LORIN). Le fait capital est qu'elles sont toujours placées en dehors de la capsule propre au corps thyroïde et du réseau vasculaire qui rampe à sa surface.

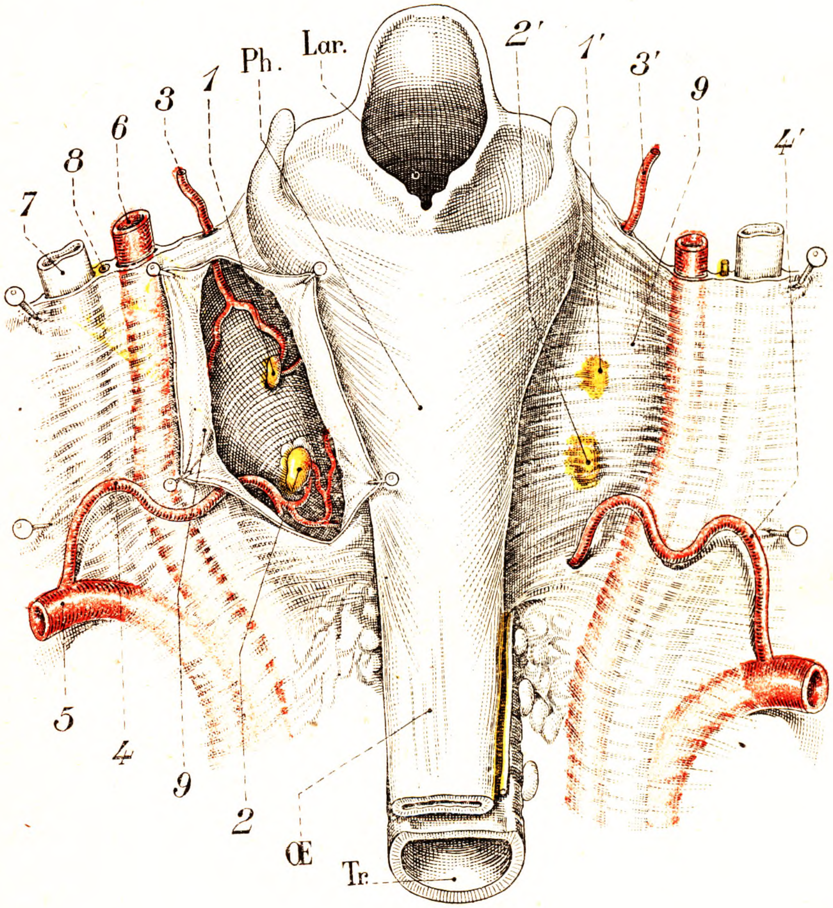


Fig. 932.

Gaine périthyroïdienne et rapports des parathyroïdes à l'intérieur de la loge thyroïdienne (d'après LORIN).

1, 1', parathyroïdes supérieures. — 2, 2', parathyroïdes inférieures. — 3, 3', artères thyroïdiennes supérieures. — 4, 4', a. thyroïdiennes inférieures. — 5, sous-clavière. — 6, carotide primitive. — 7, jugulaire interne. — 8, pneumogastrique. — 9, 9', paroi postérieure de la gaine périthyroïdienne.
Lar., larynx. — Ph., pharynx. — Œ., œsophage. — Tr., trachée.

4° **Vascularisation et innervation.** — Chaque parathyroïde est irriguée par une artère spéciale, artère toujours volumineuse en comparaison des dimensions minuscules de la glande (fig. 932).

a. *Artère de la parathyroïde inférieure.* — Ce vaisseau se détache le plus souvent d'une des branches terminales de la thyroïdienne inférieure. LORIN décrit deux types de vaisseaux : un type court (1 centimètre à 1 centimètre et demi), un type long (2 à 3 centi-

mètres.) Il fait justement remarquer que plus l'artère est longue, plus la glandule peut être décollée facilement.

b. *Artère de la parathyroïde supérieure.* — Cette artère, petite, minuscule, suit la variabilité de la glande qu'elle irrigue. Le plus souvent, elle naît de la thyroïdienne inférieure, exceptionnellement de la thyroïdienne supérieure, de la communicante longitudinale postérieure anastomotique ou d'une artère œsophagienne (la moitié des cas, selon Welti).

Fait intéressant, il n'existe pas de relation vasculaire directe entre la thyroïde et les parathyroïdes. Les circulations de ces organes à fonctions si dissemblables sont donc indépendantes.

Les artères parathyroïdiennes abordent la glande en un point précis, le hile (Henry), toujours placé à la face profonde de la glande. Comme on ne peut faire d'hémostase précise au cours de la parathyroïdectomie, l'apparition d'une petite hémorragie signifie que l'on a bien enlevé l'organe, car elle ne se produit pas si l'on enlève un ganglion ou un lobule graisseux.

Les *veinules* qui suivent chaque artère aboutissent au plexus périthyroïdien.

Les *lymphatiques* ne paraissent pas exister sous la forme de vaisseaux individualisés.

Les *nerfs* sont très abondants. Chaque glandule possède en propre quatre à cinq filets nerveux provenant des nerfs voisins (récurrents, nerfs thyroïdiens, plexus trachéal ou pharyngien) (Braeucker).

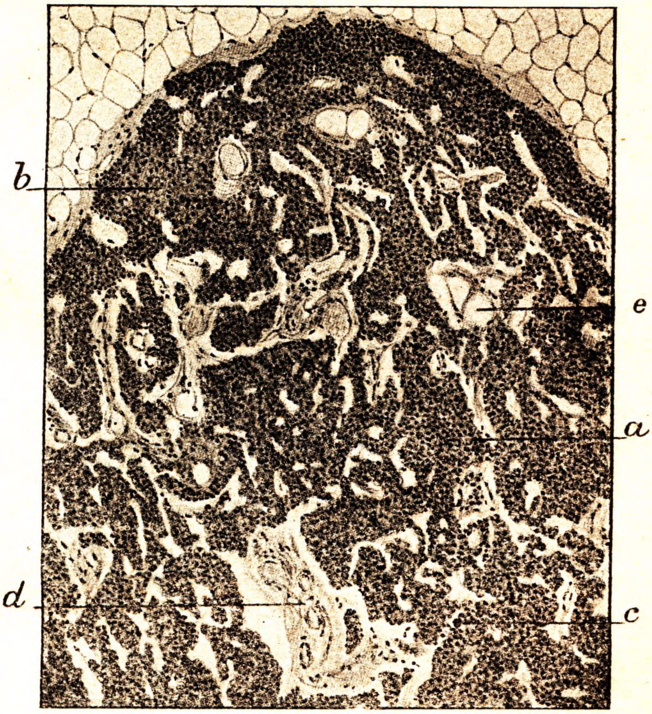


Fig. 933.
Parathyroïde humaine chez un enfant de quatre ans et dem (d'après Roussy). Parathyroïde du type compact.
a, cellules principales du type de transition ; — *b*, cellules chromophobes ; — *c*, cellules éosinophiles ; — *d*, stroma conjonctif — *e*, cellules adipeuses.

5° **Structure.** — Les parathyroïdes sont essentiellement constituées par des cordons épithéliaux entourés par du tissu conjonctif dans lequel circulent des capillaires sanguins.

La figure 935 nous montre bien la différence structurale entre le tissu thyroïdien vésiculaire et le tissu parathyroïdien ordonné en cordons. Il représente la constitution schématique des glandes endocrines. On distingue trois types différents de structure suivant le développement du tissu conjonctif : type compact, type réticulé, type lobulé.

Dans la forme *compacte*, la parathyroïde forme une masse épithéliale sillonnée de fins capillaires ; le stroma conjonctif est peu abondant (fig. 933).

Dans la forme *réticulée,* le tissu interstitiel, plus développé, sépare les cordons pleins en formant des cloisons assez épaisses dans lesquelles circulent les vaisseaux.

La forme *lobulée* est encore plus riche en tissu conjonctif (fig. 934). Celui-ci dissocie les cordons en amas globuleux arrondis, rappelant, d'assez loin d'ailleurs, la forme lobulaire des glandes à sécrétion externe (voy. les *Traités d'Histologie* au point de vue de la structure des cellules).

Les vaisseaux sanguins, extrêmement nombreux, se résolvent en capillaires du type sinusoïde ; ils sont appliqués directement contre les cellules.

La nature exacte de la sécrétion parathyroïdienne nous est encore inconnue. On constate la présence de colloïdes, des substances lipoïdes et du glycogène.

Les parathyroïdes ne présentent pas le même aspect suivant l'âge. Chez le fœtus et le jeune enfant, la glandule présente un type compact (fig. 933) et contient une grande abondance de glycogène, témoin de l'importance de ces organes au premier stade de l'évolution organique. Plus tard, la graisse apparaît, le tissu conjonctif augmente et l'organe tend à prendre chez l'adulte le type réticulé et même lobuleux.



Fig. 934.
Parathyroïde humaine chez un sujet de cinquante et un ans (d'après Roussy). Parathyroïde du type lobulé ou diffus.
a, cellules principales. — *b*, cellule éosinophile. — *c*, cellules graisseuses. — *d*, tissu conjonctif fibreux.

Pendant la grossesse, les parathyroïdes augmentent de volume ; leurs cellules sont le siège de phénomènes hyperactifs indiscutables.

3º **Parathyroïdes accessoires.** — Nous avons vu, à propos du nombre des parathyroïdes, que l'on trouvait fréquemment des variations par excès de nombre. Il existe chez l'homme et surtout chez les animaux des lieux d'élection de ces parathyroïdes accessoires. Ce sont, en particulier, la région thyroïdienne, la trachée et le thymus.

Groupe thyroïdien. — Ce groupe comprend des parathyroïdes appliquées contre le thyroïde et qui résulte d'une fragmentation des parathyroïdes externes. A l'intérieur du thyroïde on rencontre souvent chez le chien, qui possède d'ailleurs, comme tous les mammifères, des parathyroïdes internes, d'autres nodules parathyroïdiens inclus dans l'épaisseur même de la glande thyroïde. Il s'agit là de dédoublement, de fragmentation des parathyroïdes internes.

Groupe trachéal. — Ce groupe a été particulièrement décrit chez le chien et surtout chez le mouton et la chèvre (ROSSI). Il siège le long de la trachée ; ses éléments peuvent descendre dans le médiastin et entrer en connexion avec l'aorte.

Groupe thymique. — On a constaté (PEPERE, HARDIER) des inclusions de tissu parathyroïdien dans le thymus. Ces nodules sont généralement peu éloignées de la capsule. On conçoit que la migration thymique puisse entraîner à sa suite des amas cellulaires

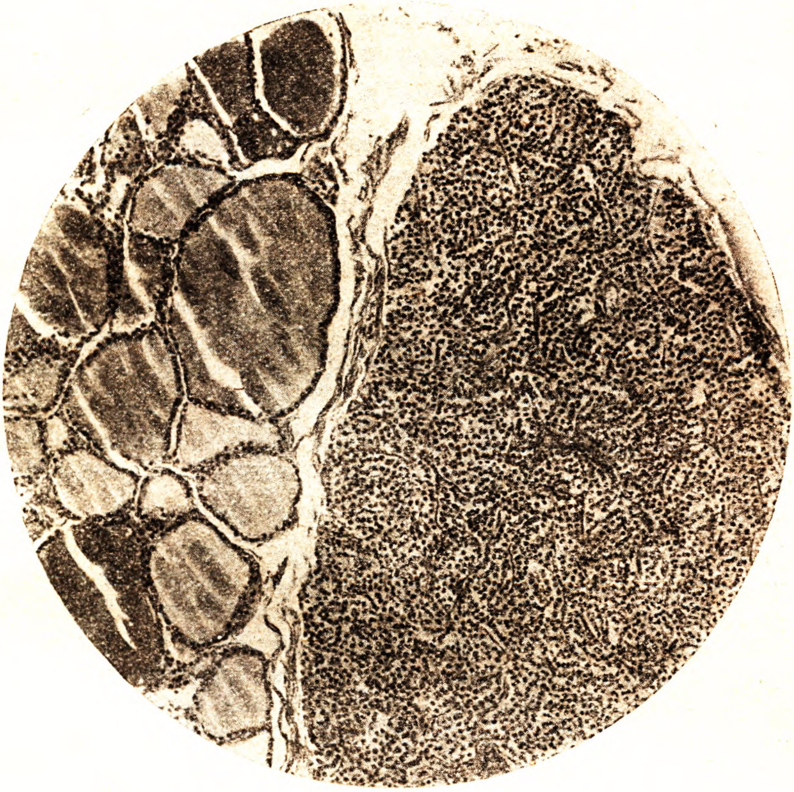


Fig. 935.
Thyroïde et parathyroïde (Homme). La coupe intéresse la périphérie du corps thyroïde et une parathyroïde. A gauche, le tissu thyroïdien avec sa structure vésiculaire. A droite, le tissu parathyroïdien avec sa structure compacte (microphotographie d'après BÉRARD et DUNET).

parathyroïdiens. D'autre part, la parathyroïde externe présente embryologiquement des connexions intimes avec l'ébauche du thymus ; elles se développent toutes deux, à côté l'une de l'autre, au niveau de la troisième poche branchiale (fig. 928 et 929), et l'on conçoit l'inclusion dans le tissu du thymus de quelques cellules du type parathyroïdien.

ARTICLE III

THYMUS

Le thymus (angl. *Thymus gland*, allem. *Thymus*) est, comme le corps thyroïde, une *glande à sécrétion interne*, impaire, médiane et à peu près symétrique, développée au-

devant du conduit aérifère. Il dérive génétiquement de la troisième poche branchiale. On s'accorde assez généralement à le rattacher aux organes lymphoïdes. Il serait, d'après BEARD, le plus ancien c'est-à-dire le premier développé des organes lymphoïdes et, à ce titre, jouerait un rôle capital dans la production des leucocytes chez l'embryon. Nous verrons plus loin ce qu'il faut penser de cette assertion classique. Les classiques s'accordent également à dire qu'il est un organe transitoire, éphémère, et s'atrophie dès l'âge de deux ans pour n'être plus chez l'adulte qu'à l'état de vestige. Nous discuterons aussi cette assertion à propos de la signification du thymus.

§ 1. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

1° **Situation.** — Le thymus (fig. 936) occupe à la fois la partie inférieure du cou et la partie antéro-supérieure de la cavité thoracique. Au cou, il se place, comme le corps thyroïde, au-devant du conduit respiratoire. Au thorax, il se trouve situé dans le médiastin antérieur, immédiatement en arrière du sternum, entre les deux poumons, en avant de la trachée et des gros vaisseaux qui partent du cœur.

2° **Couleur.** — Sa couleur est rosée chez le fœtus, d'un blanc grisâtre chez le jeune enfant. Plus tard, le thymus revêt une teinte jaunâtre, et cette dernière coloration s'accuse de plus en plus au fur et à mesure que le tissu propre de l'organe est envahi par les éléments du tissu adipeux.

3° **Consistance.** — Le thymus est un organe mou, facilement dépressible. Sa consistance est plus faible que celle du corps thyroïde, plus faible aussi que celle de la rate et des glandes salivaires.

4° **Volume.** — Les dimensions du thymus varient avec l'âge, cet organe, ainsi que nous l'avons dit plus haut, augmentant de volume jusqu'à un certain âge et se réduisant ensuite graduellement. — Chez le nouveau-né, sa *longueur*, mesurée par son diamètre vertical, est en moyenne de 5 centimètres. — Sa *largeur*, représentée par son diamètre transverse, est de 12 à 14 millimètres. — Son *épaisseur*, représentée par son diamètre antéro-postérieur, mesure également de 12 à 14 millimètres. Sur un sujet congelé, que nous avons débité en une série de coupes transversales, ce dernier diamètre l'emportait de 2 millimètres sur le précédent.

5° **Poids.** — Le poids du thymus varie naturellement dans les mêmes proportions que son volume. Chez l'enfant naissant, le thymus pèserait de 8 à 12 grammes d'après HAUGSTEDT, 13 grammes d'après FRIEDLEBEN, 16 grammes d'après MECKEL, 3 grammes seulement d'après SAPPEY. Le chiffre de SAPPEY est un peu trop faible. Les recherches de TESTUT, qui ont porté sur 20 sujets, attribuent au thymus un poids moyen de 5 grammes. Voici quels sont les chiffres donnés par LUCIEN et GEORGES pendant la période fœtale :

AGE	POIDS ABSOLU	POIDS RELATIF
3e mois (période fœtale)	0gr,005	1/3 000
4e — —	0gr,050	1/1 800
5e — —	0gr,550	1/970
6e — —	1gr,05	1/800
7e — —	2gr,70	1/680
8e — —	5 grammes	1/450
9e — —	11 grammes	1/360

Chez le nouveau-né, le poids absolu du thymus semble donc osciller entre 11 et 13 grammes. Après la naissance, le thymus, comme nous le verrons à propos de l'invo-

lution de la glande, s'accroît jusqu'à l'époque de la puberté, puis régresse peu à peu. Quoi qu'il en soit, c'est chez le nouveau-né que l'organe acquiert sa plus haute valeur relative.

Le *poids spécifique* du thymus est de 1,099 chez le fœtus de sept mois. Puis il diminue graduellement : il n'est plus que de 1,071 chez le nouveau-né ; il était de 1,020 chez un enfant de quatorze jours (Haugstedt).

§ 2. — Conformation extérieure.

Pour prendre une notion exacte de la conformation extérieure du thymus, il suffit, sur un nouveau-né ou sur un enfant de un ou deux ans, d'enlever le plastron sterno-costal

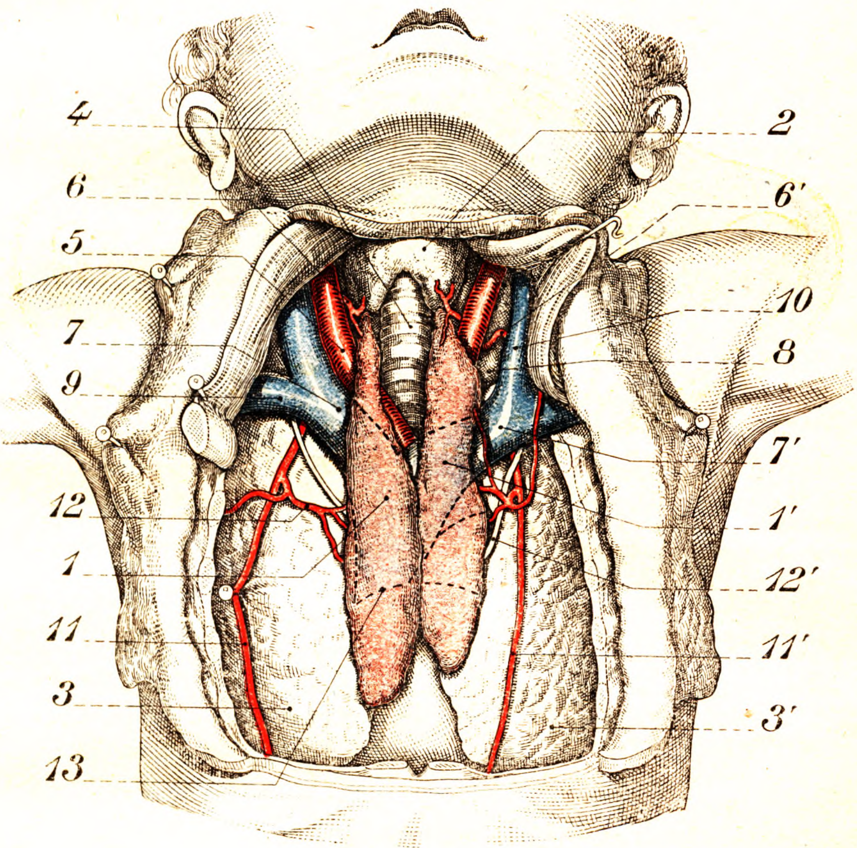


Fig. 936.

Aspect et rapports du thymus chezl e nouveau-né.

1, lobe droit du thymus. — 1', lobe gauche. — 2, glande thyroïde. — 3, 3', poumons droit et gauche. — 4, trachée. — 5, carotide primitive droite. — 6, 6', portion terminale des artères thyroïdiennes inférieures irriguant le thyroïde et la corne cervicale du thymus. — 7, 7', troncs veineux brachio-céphaliques : en pointillé, leur terminaison et la projection de la veine cave supérieure (*en violet*). — A gauche, en pointillé, l'aorte. — 8, artère sous-clavière gauche. — 9, veine sous-clavière droite. — 10, jugulaire gauche. — 11, 11', artères mammaires internes droite et gauche. — 12, artère thymique latérale droite. — 12', nerf phrénique gauche. — 13, limite supérieure du péricarde.

et d'écarter les deux poumons. L'organe est alors mis à découvert dans toute sa hauteur et dans toute sa largeur.

Il nous apparaît (fig. 936) sous la forme d'un corps allongé de haut en bas, occupant la ligne médiane, avec un *corps* et deux *extrémités*, l'une inférieure, l'autre supérieure. —

Le *corps* représente la plus grande partie de l'organe. C'est, dans la plupart des cas, la plus large. Du reste, rien, ni en haut, ni en bas, ne la sépare nettement des deux extrémités : toute limite entre les extrémités et le corps sont artificielles. — L'*extrémité inférieure*, presque aussi large que le corps, quelquefois aussi large et même plus large, constitue la *base* de l'organe. Elle répond au péricarde et s'arrête, d'ordinaire, au niveau du sillon auriculo-ventriculaire antérieur. On peut, cependant, la voir descendre plus bas, jusque sur le diaphragme, mais ces cas sont rares. — L'*extrémité supérieure* prend le nom de *sommet*. Elle se divise habituellement en deux prolongements conoïdes, les *cornes du thymus*, qui sont presque toujours d'inégale hauteur : la plus longue est tantôt la droite, tantôt la gauche, mais le plus souvent la gauche (60 p. 100 d'après nos recherches). Les

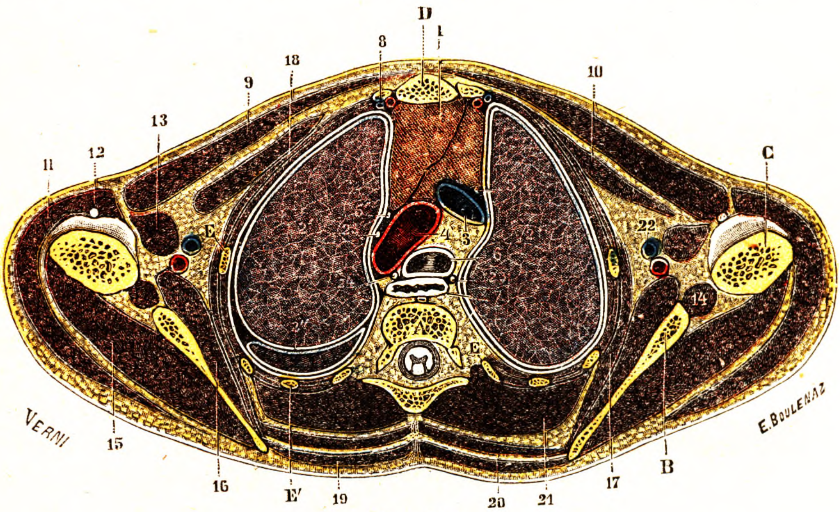


Fig. 937.

Coupe horizontale du tronc d'un nouveau-né, pratiquée au niveau de la crosse aortique, pour montrer la forme et les rapports du thymus (sujet congelé, segment inférieur de la coupe).

A, quatrième vertèbre dorsale. — B, omoplate. — C, humérus. — D, sternum. — E, deuxième côte. — E', quatrième côte.

1, thymus avec ses deux lobes. — 2, 2', poumons droit et gauche, entourés par les plèvres. — 2", scissure interlobaire du poumon gauche. — 3, veine cave supérieure. — 4, crosse aortique. — 5, 5', nerfs phréniques droit et gauche. — 6, trachée. — 7, œsophage. — 8, vaisseaux mammaires internes. — 9, muscle grand pectoral. — 10, petit pectoral. — 11, deltoïde. — 12, tendon de la longue portion du biceps. — 13, coraco-brachial et courte portion du biceps. — 14, longue portion du biceps. — 15, sous-épineux. — 16, sous-scapulaire. — 17, grand dentelé. — 18, muscles intercostaux. — 19, trapèze. — 20, rhomboïde. — 21, muscles des gouttières vertébrales. — 22, vaisseaux axillaires. — 23 et 23', pneumogastriques droit et gauche. — 24, nerf récurrent gauche.

cornes du thymus s'élèvent jusqu'au voisinage du corps thyroïde, sans toutefois l'atteindre. Un intervalle de 6 à 10 millimètres sépare en général les deux organes ; les cas où le thymus arrive au contact de la thyroïde ne nous ont pas paru exceptionnels.

Le thymus se compose des deux lobes, un *lobe droit* et un *lobe gauche*, adossés l'un à l'autre par leur face interne. Le plan de séparation de deux lobes est rarement médian : dans la plupart des cas, il est placé à *droite* de la ligne médiane, quand on examine le thymus par sa face antérieure, à *gauche* de cette même ligne médiane quand on regarde l'organe par sa face postérieure. Autrement dit, le plan de séparation interlobaire se dirige obliquement d'avant en arrière et de droite à gauche. Cette disposition se voit très nettement sur les coupes horizontales du thorax pratiquées sur des sujets congelés (fig. 937). Ces coupes nous montrent en même temps que chacun des deux lobes thymiques revêt la forme d'un triangle, dont le sommet est *postérieur* pour le lobe gauche et *antérieur* pour le lobe droit.

Les deux lobes thymiques sont intimement unis l'un à l'autre par leurs faces correspondantes : ils ne sont séparés, en effet, que par une mince couche de tissu conjonctif. Il est des cas où cette cloison séparative disparaît sur un point plus ou moins étendu : sur ce point, les deux lobes sont complètement fusionnés ou, plus exactement, ils sont réunis l'un à l'autre par une partie commune, à direction transversale, représentant une sorte d'isthme. Suivant que cet isthme occupe la partie inférieure ou la partie moyenne des lobes, le thymus prend la forme d'un **H** (*thymus en* **H**) ou d'un **V** (*thymus* en **V**).

La surface externe du thymus, lisse et unie, nous présente dans toute son étendue de petits champs polygonaux, indice de la constitution lobulaire de l'organe. Le thymus se compose, en effet, comme nous allons le voir tout à l'heure, d'une multitude de *lobules*, et chacun des polygones sus-indiqués représente la base d'un de ces lobules.

THYMUS ACCESSOIRES. — On rencontre assez souvent, dans la région du thymus, des lobules plus ou moins volumineux, entièrement isolés du reste de l'organe. Ces *thymus erratiques* ou *accessoires* sont uniques ou multiples : on en a observé jusqu'à cinq sur le même sujet (JENDRASSIK). Ils se développent, de préférence, sur les parties latérales du thymus ou au voisinage de son extrémité postérieure. Sur ce dernier point, ils sont ordinairement situés entre les cornes du thymus et la partie inférieure du corps thyroïde, qui parfois les recouvre entièrement.

Nous avons rencontré en février 1893, chez un nouveau-né, un thymus accessoire couché sur la partie antéro-externe du lobe droit ; il mesurait 3 centimètres de longueur sur 8 millimètres de largeur. Sur ce sujet, le thymus se composait réellement de trois lobes au lieu de deux. Dans un autre cas, nous avons observé deux petits lobes accessoires, situés sur le péricarde immédiatement au-dessous de la base du lobe droit.

Suivant la remarque d'AMMAR, la présence de lobes accessoires autour du thymus paraît coïncider régulièrement avec un développement très prononcé de cet organe.

§ 3. — MOYENS DE FIXITÉ DU THYMUS. LA CAPSULE THYMIQUE.

Le thymus est entouré de toutes parts par une toile fibreuse, mince, mais assez résistante, qui l'isole des organes voisins. Par sa face interne, cette capsule, comme toutes les enveloppes glandulaires, envoie des cloisons entre les différents lobules. Ces cloisons sont constituées par un tissu lâche, peu résistant. Il est facile à la pince à disséquer ou à la sonde cannelée dedégager le tissu glandulaire de ces prolongements celluleux. Par sa face externe, la capsule adhère au contraire en certains points à des organes importants. Ces zones d'adhérence constituent les véritables moyens de fixité du thymus (OLIVIER).

Ces zones peuvent être étudiées dans la région cervicale et dans la région thoracique.

Au niveau de la *région cervicale*, les cornes du thymus adhèrent intimement au bord inférieur du corps thyroïde. Cette adhérence, très solide, est constituée par des vaisseaux communs aux deux glandes et par le tissu fibreux qui les entoure (voy. plus loin). Il faut les ciseaux pour rompre ces véritables *ligaments thymo-thyroïdiens.* Latéralement, la capsule entre en contact avec la gaine des vaisseaux du cou et, en avant, avec l'aponévrose moyenne. Mais ces connexions sont lâches : un coup de sonde cannelée suffit à les rompre.

Dans le thorax, la capsule adhère fortement par sa face postérieure au péricarde et aux gros vaisseaux de la base ; il est difficile de cliver le sac fibreux du péricarde de la capsule thymique. Le tissu cellulaire, qui entoure la trachée et les gros vaisseaux, est au contraire lâche. Il en est de même en avant. Le thymus est facilement décollable de la face postérieure du sternum. L'adhérence au fascia endothoracique devient un peu plus intime sur les côtés dans la zone qui répond au segment interne des côtes et des nerfs intercostaux.

Les vaisseaux constituent encore les moyens de fixité assez importants. Nous verrons plus loin quelle est la disposition de ces pédicules vasculaires (p. 1086).

§ 4. — Rapports.

Le thymus occupe à la fois la cavité du thorax et la partie inférieure du cou. Nous pouvons donc, au point de vue de ses rapports, lui considérer deux portions : une *portion cervicale* et une *portion thoracique.* De ces deux portions, la dernière est incontestablement la plus importante : elle représente à elle seule les quatre cinquièmes de l'organe.

1° Portion cervicale. — Le thymus est logé dans la partie antérieure du cou. Il est contenu dans un espace ou loge, auquel on peut décrire une paroi antérieure, une paroi postérieure, deux parois latérales, un bord supérieur et un bord inférieur. Après avoir décrit rapidement cette loge, nous envisageons les rapports de la glande à son intérieur.

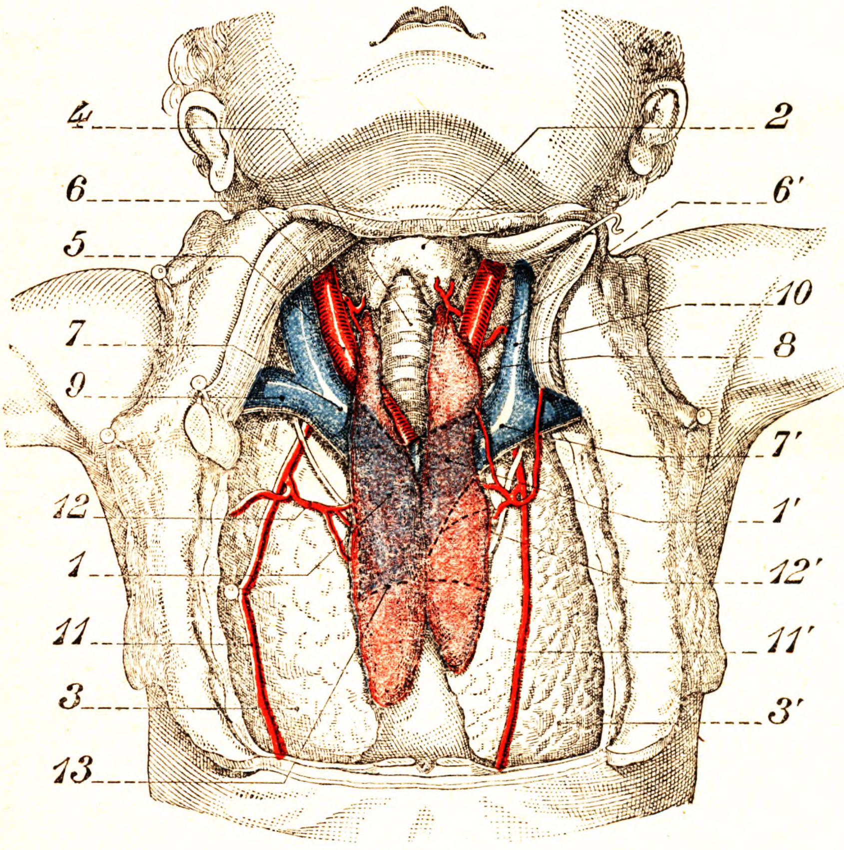


Fig. 938.

Aspect et rapports du thymus chez le nouveau-né.

1, lobe droit du thymus. — 1', lobe gauche. — 2, glande thyroïde. — 3, 3', poumons droit et gauche. — 4, trachée. — 5, carotide primitive droite. — 6, 6', portion terminale des artères thyroïdiennes inférieures irriguant le thyroïde et la corne cervicale du thymus. — 7, 7', troncs veineux brachio-céphaliques, en pointillé leur terminaison et la projection de la veine cave supérieure (en violet). — A gauche, en pointillé, l'aorte. — 8, artère sous-clavière gauche. — 9, veine sous-clavière droite. — 10, jugulaire gauche. — 11, 11', artères mammaires internes droite et gauche. — 12, artère thymique latérale droite. — 12', nerf phrénique gauche. — 13, limite supérieure du péricarde.

A. Loge du thymus. — La *paroi antérieure* est représentée par les plans de couverture du cou : la peau et le tissu cellulaire sous-cutané, l'aponévrose cervicale superficielle, les muscles sous-hyoïdiens réunis entre eux par l'aponévrose cervicale moyenne. Sur la ligne médiane, ces muscles écartés dessinent un losange. C'est cet espace que tra-

verse le chirurgien pour aborder la face antérieure du thymus. On peut l'appeler, avec Olivier, le losange de la *thymectomie.*

La *paroi postérieure* est constituée par la face antérieure de la colonne vertébrale, recouverte des muscles prévertébraux et de leur aponévrose.

Les *parois latérales* sont artificielles, représentées par le versant des muscles sous-hyoïdiens et la colonne vasculaire du cou (carotide et jugulaire interne).

Le *bord supérieur* est représenté par le bord inférieur de l'isthme du corps thyroïde.

Le *bord inférieur*, fictif, est un plan horizontal passant par le bord supérieur de la fourchette sternale.

B. Rapports du thymus a l'intérieur de la loge. — La face antérieure du thymus répond à l'aponévrose cervicale moyenne qui s'applique contre lui.

En arrière, le thymus repose sur la trachée, et du côté externe sur les carotides primitives. La glande s'insinue fréquemment dans l'espace trachéo-carotidien et se met ainsi en rapport avec le récurrent et l'œsophage (Rieffel et Le Mée).

Latéralement, les deux lobes thymiques s'appuient contre les carotides, et en particulier contre la carotide primitive droite. Remarquons que carotides et thymus, dans leur marche ascendante de la base du cou vers le cartilage thyroïde, suivent une direction inverse, les carotides, se dirigeant de bas en haut et de dedans en dehors, vont s'écarter primitivement l'une de l'autre, tandis que les cornes thymiques se dirigent de dehors en dedans. Vaisseaux et glande s'entrecroisent donc. Les grosses veines jugulaires sont en rapport avec les cornes thymiques.

En haut, les pointes des cornes du thymus s'unissent au corps thyroïde par du tissu fibreux contenant généralement une artériole de l'arcade anastomotique provenant des thyroïdiennes inférieures et plongeant dans la corne supérieure du thymus. Ces tractus forment ainsi deux ligaments conjonctivo-vasculaires, d'ailleurs variables comme longueur et comme importance. Il n'est pas rare de voir le tissu thymique appliqué directement contre le tissu thyroïdien. Notons dès maintenant, et nous y reviendrons plus loin, que thyroïde et thymus ont à ce niveau une irrigation commune.

Les dimensions de la portion cervicale du thymus sont variables. Cette portion peut même faire défaut. Dans ce cas, le bord supérieur du thymus répond à la fourchette sternale et au tronc veineux brachio-céphalique gauche.

2° **Portion thoracique ou médiastinale.** — Tous les auteurs considèrent la portion thoracique du thymus comme étant aplatie d'avant en arrière. C'est là, en effet, la forme que revêt l'organe quand on l'examine sur le cadavre après ablation du plastron sterno-costal. Mais, dans ces conditions, le thymus, grâce à sa faible consistance, est déformé : il s'est étalé transversalement par le seul fait de l'opération qui a été pratiquée pour le mettre à découvert. Pour prendre une notion exacte de sa configuration et de ses rapports, la meilleure méthode consiste à pratiquer des coupes du thorax sur les sujets préalablement congelés. On constate alors (fig. 939, 1) que le thymus n'est nullement aplati d'avant en arrière. Il se moule à la manière d'une véritable coulée de cire dans l'espace laissé libre entre le sternum en avant, le cœur et les gros vaisseaux s'échappant de sa base en arrière, limité latéralement par les poumons (Lucien et Guibal). Son diamètre antéro-postérieur est un peu supérieur à son diamètre transverse, et en somme il peut être comparé dans son ensemble à une pyramide quadrangulaire dont les quatre faces, répondant aux parois du médiastin antérieur, se distingueraient en *antérieure, postérieure* et *latérales.*

a. *Face antérieure ou sterno-costale.* — La face antérieure, plane, répond à la face postérieure du sternum, dont elle est séparée, en haut, par les insertions d'origine des muscles

sterno-thyroïdiens. Latéralement, elle répond, en haut, à l'articulation sterno-claviculaire, et, plus bas, à la partie interne des quatre ou cinq premiers espaces intercostaux, Le plus souvent, le lobe gauche descend plus bas que le lobe droit et les deux lobes envoient souvent une languette mince qui les prolonge très bas sur la face antérieure du péricarde. C'est ainsi qu'on peut voir le thymus descendre jusqu'à la septième et même la huitième côte. Nos dissections confirment celles d'Olivier, et nous pouvons dire qu'en général le thymus s'arrête à la cinquième côte, tandis que l'expansion péricardique se prolonge jusqu'à la hauteur de la septième.

Contre cette face sterno-costale cheminent les vaisseaux mammaires internes, accolés

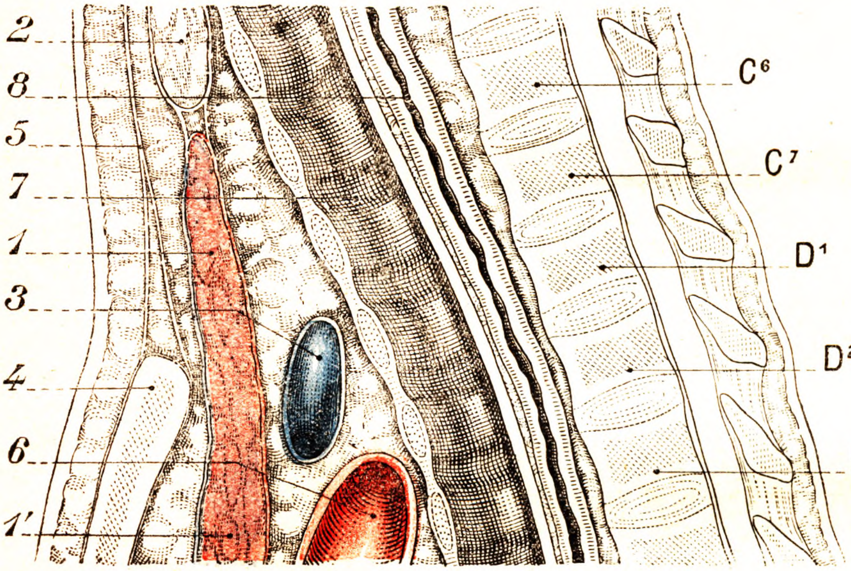


Fig. 939.

Coupe sagittale de la partie inférieure du cou et de la partie supérieure du thorax destinée à montrer le passage du thymus entre le sternum et le tronc veineux brachio-céphalique gauche.

1, thymus (portion cervicale). — 1', thymus (portion thoracique). — 2, thyroïde. — 3, tronc veineux brachio-céphalique gauche. — 4, sternum. — 5, aponévrose cervicale superficielle. — 6, aorte. — 7, trachée. — 8, œsophage.

d'ailleurs et adhérents à la paroi, un peu en dehors des articulations sterno-costales. Ils ne suivent donc pas le thymus dans ses déplacements ou dans sa mobilisation.

b. *Face postérieure.* — La face postérieure, légèrement excavée, est en rapport avec la trachée et, plus bas, avec les deux bronches qui séparent l'organe de la colonne vertébrale. Plus bas, le péricarde présente à la face postérieure du thymus sa face antérieure inclinée verticalement. Par l'intermédiaire du sac péricardique auquel la capsule du thymus adhère, le thymus est en rapport avec la partie antérieure des oreillettes, et, en particulier, de l'oreillette droite et de la portion verticale des deux artères aorte et pulmonaire. Un peu en dehors et du côté droit, le thymus recouvre la portion terminale de la veine cave. Enfin, tout à fait à la partie supérieure, les gros vaisseaux artériels, à savoir le tronc brachio-céphalique droit, la carotide primitive gauche et la sous-clavière gauche née de la première portion de la crosse aortique, répondent à la face postérieure de la glande. Le rapport vasculaire le plus immédiat, le plus important, s'établit avec la branche veineuse brachio-céphalique gauche (fig. 939). Ce tronc s'insinue entre le thymus placé en avant et les gros troncs artériels en arrière, troncs flanqués des nerfs pneumogastriques et récur-

rents et recouvrant trachée et œsophage. Tous ces organes occupent le cadre osseux inextensible de l'orifice supérieur du thorax. Le tronc innominé gauche détermine parfois une gouttière contre la glande, gouttière qui établit une limite entre les portions cervicale et thoracique. La capsule glandulaire adhère à l'adventice veineuse, et l'adhérence est encore augmentée par la veine thymique principale qui se décharge dans le tronc veineux brachio-céphalique. A côté de cette situation préveineuse du thymus, qui est le dispositif normal, on peut voir le tronc innominé se creuser un passage à travers la glande, passer en avant d'un lobe et en arrière de l'autre, ou même être complètement préglandulaire (fig. 940). On peut concevoir la facilité avec laquelle un *thymus rétro-veineux* pourra comprimer ce vaisseau au contact du sternum et déterminer des accidents graves et même la mort (LUCIEN et GUIBAL).

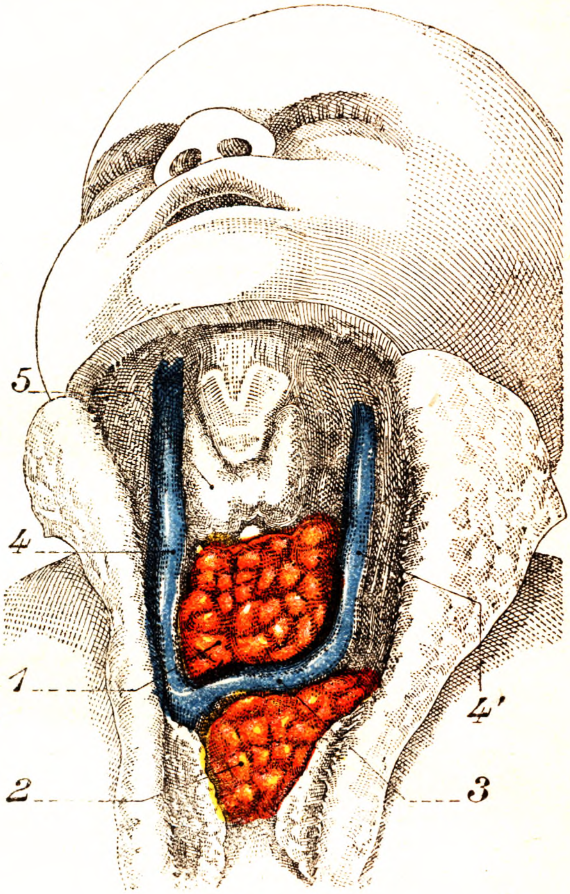


Fig. 940.

Thymus rétro-veineux (d'après LUCIEN, PARISOT et RICHARD).

1, portion cervicale du thymus. — 2, 2, portion médiastinale. — 3, tronc veineux brachio-céphalique gauche passant en avant du thymus dans les profondes gouttières creusées à la face antérieure de l'organe. — 4, 4', v. jugulaires internes. — 5, glande thyroïde.

Enfin, le thymus est en rapport avec des nerfs importants. Ce sont tout d'abord les nerfs cardiaques, en particulier les nerfs cardiaques droits, qui, lorsqu'ils croisent la face antérieure de la crosse aortique, sont forcément appliqués contre la capsule de la face postérieure du thymus.

c. *Faces latérales.* — Ce sont surtout les nerfs phréniques qui contractent avec la glande des relations intimes. Les deux nerfs, compris dans un tissu conjonctif, qui leur forme méso, longent les faces latérales du thymus. Les rapports sont d'ailleurs plus intimes avec le phrénique gauche qu'avec le phrénique droit. Ce dernier nerf, en effet, glisse à son entrée dans le thorax sur la face externe de la veine cave supérieure, qui l'isole du thymus. Plus bas, le nerf s'incurve entre la voussure péricardique et la dépression pulmonaire qui lui correspond. C'est à ce niveau que le phrémique est en rapport avec les lobes latéraux du thymus qui comblent cette « gouttière conique, en coque de bateau, dont le fond rétréci laisse voir à travers le tissu conjonctif aminci le nerf phrénique et les vaisseaux péricardiques » (ROBINSON). Le phrénique gauche, repoussé en avant par l'artère sous-clavière gauche à son entrée dans le thorax, est en rapport avec le thymus sur

toute la hauteur de la glande. Il longe le lobe gauche sur toute son étendue. Le tissu conjonctif périphrénique permet, malgré son adhérence, l'isolement du nerf de la capsule glandulaire. Les artères diaphragmatiques supérieures partagent les mêmes rapports que les nerfs phréniques dont elles sont satellites. Ces éléments vasculaires et nerveux reposent sur le versant médiastinal antérieur de la plèvre, qui, chez le nouveau-né, est d'une extrême minceur. C'est la plèvre médiastine qui, en avant et en arrière du phrénique, entre en contact avec les faces latérales du thymus intra-thoracique.

§ 5. — Constitution anatomique.

Organe lympho-épithélial, le thymus se compose d'un stroma conjonctif et d'un tissu propre.

1° **Stroma conjonctif.** — Le thymus est entouré par une capsule conjonctive, mince, délicate, difficile à isoler. Cette capsule envoie des prolongements qui cloisonnent le thymus. Les loges sont occupées par le tissu propre du thymus, c'est-à-dire les lobules.

2° **Lobule thymique.** — Le lobule thymique est l'élément structural fondamental du thymus. Si l'on examine chacun des lobes du thymus avant toute préparation, on constate qu'il est pelotonné sur lui-même, comme s'il avait voulu diminuer sa longueur et disposer sa masse sous le plus petit volume possible.

Si alors on le déroule, en détruisant à l'aide du ciseau les attaches conjonctives qui unissent entre eux les différents replis, on le voit diminuer de largeur, mais acquérir en même temps une longueur triple ou quadruple (fig. 941 A et B). Ainsi déroulés, les deux lobes du thymus nous présentent chacun un cordon central, qui occupe toute leur longueur, et tout autour duquel viennent se fixer un nombre considérable de petites masses : ce sont

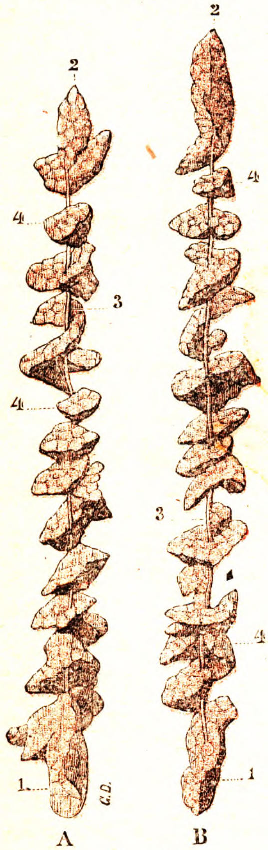


Fig. 941.

Thymus du nouveau-né, déroulé et vu par sa face antérieure.

A, lobe droit. — B, lobe gauche. 1, base du lobule. — 2, son sommet. — 3, 3, cordon central. — 4, 4, 4, 4, divers lobules du thymus, isolés par la dissection.

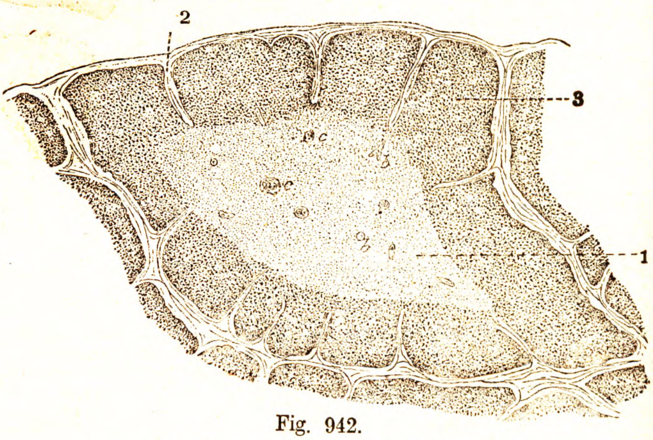


Fig. 942.

Un lobule thymique, vu en coupe (d'après Schafer).

1, substance corticale (cortex) du lobule, divisée en nodules plus ou moins isolés (*follicules*) par des travées conjonctives 2. — 3, substance médullaire — *b*, *b*, vaisseaux sanguins et *c*, *c*, corpuscules thymiques situés dans la substance médullaire.

les *lobules thymiques.* Ces lobules, très irréguliers, ont été comparés dans leur ensemble, non sans raison, à ces champignons des prés que l'on enfile sur une corde pour les faire sécher.

Cette disposition de lobules appendus à un cordon central répond au mode de développement de l'organe. Le thymus se compose, en effet, au début, d'une sorte de cordon épithélial qui engendre autour de lui une série de petits bourgeons pleins, formant comme les grains d'une grappe, dont le cordon serait lâche et principal. Mais ce cordon épithélial est un organe transitoire ; il est remplacé par du tissu conjonctif où cheminent les vaisseaux, chaque grain devient en quelque sorte indépendant.

Les lobules thymiques de 0,5 à 2 millimètres de diamètre sont eux-mêmes séparés

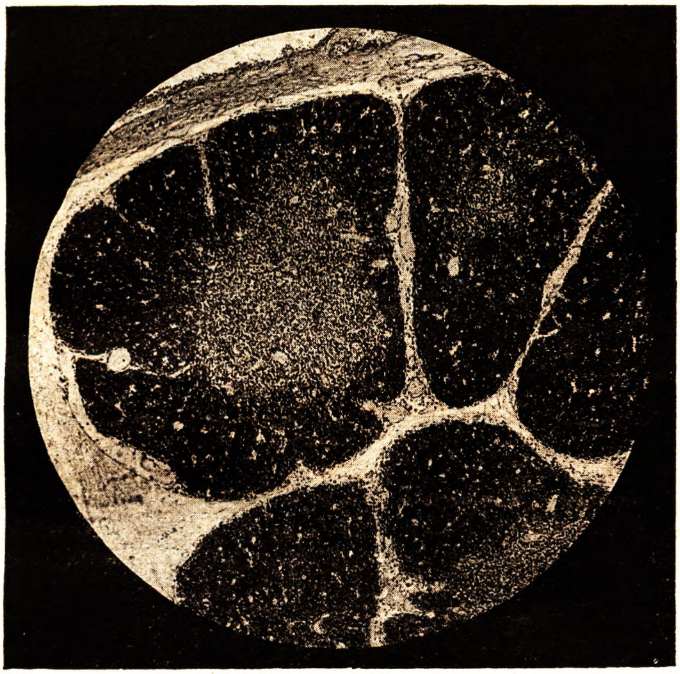


Fig. 943.

Coupe du thymus de nouveau-né. Follicules thymiques. Substance corticale et substance médullaire du follicule (micro. Florentin).

les uns des autres par une capsule conjonctive qui cloisonne le parenchyme (fig. 942 et 943). Parfois les lobules ont fusionné par leur bord. Mais, en général, on peut dire qu'un lobule thymique a une individualité anatomique complète et peut être considéré comme un thymus minuscule.

Le parenchyme du lobule, examiné sur une coupe passant par sa partie moyenne, est constitué par deux régions d'aspect différent : une couche externe, dense, plus ou moins cloisonnée par les septa, constituant la substance corticale ; une couche interne, centrale, plus claire, moins dense, formant la substance médullaire.

a. *La substance corticale* est formée par un réticulum d'éléments cellulaires étoilés renfermant de petites cellules semblables à des lymphocytes fréquemment en voie de division. Ce sont les *petites cellules thymiques.*

b. *Substance médullaire.* — La substance médullaire est constituée comme la substance

corticale, mais elle est moins riche en petites cellules thymiques. D'autre part, on y trouve des formations curieuses, complexes, connues sous le nom de *corpuscules de Hassall* (fig. 944). Ces éléments comprennent des groupes de grosses cellules dégénérées ou

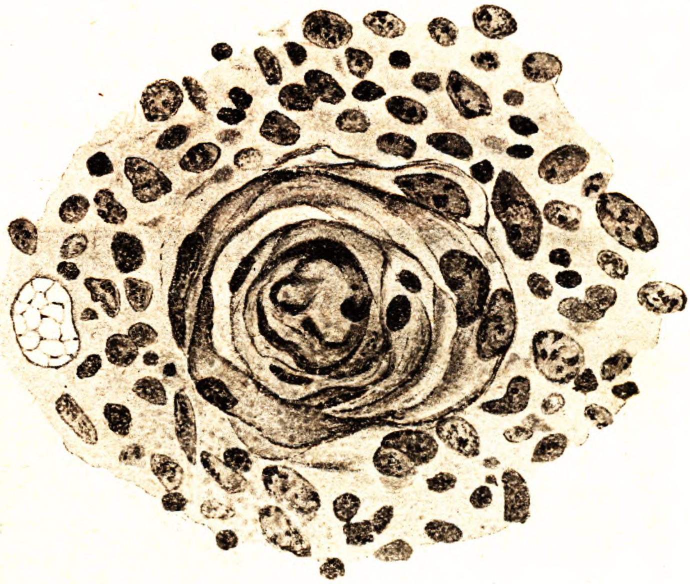


Fig. 944.
Corpuscule de Hassall. Disposition concentrique des éléments épidermoïdes du corpuscule (dessin FLORENTIN).

en voie de dégénérescence, disposées concentriquement autour de l'une d'elles, qui constitue le centre du corpuscule. La coupe d'un de ces corpuscules est arrondie, ou ovoïde ; on peut la comparer avec ces zones concentriques à la coupe d'un bulbe d'oignon.

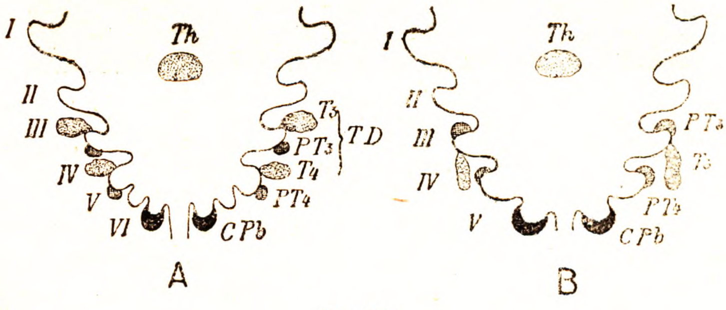


Fig. 945.
Dérivés branchiaux chez les Oiseaux A et chez les Mammifères B (LUCIEN, PARISOT et RICHARD).

I-VI, poches branchiales ; — T^3, T^4, ébauches thymiques. — PT, parathyroïdes. — CPb, corps post-branchial. — Th, thyroïde médiane.

3° **Signification du thymus.** — Le thymus se forme aux dépens de l'épithélium endodermique qui revêt la paroi ventrale de la troisième poche branchiale (fig. 945). La quatrième poche fournit aussi une ébauche thymique chez quelques mammifères. La première ébauche est représentée par un tube épithélial, puis par un cordon plein, un organe formé de cordons cellulaires pleins qui envahissent la région latérale du cou et la partie

antérieure du thorax. Il y a donc primitivement deux thymus, un droit et un gauche, dont l'accolement forme en apparence, mais en apparence seulement, un organe unique. Plus tard, le thymus est profondément modifié. Cet organe épithélial, indiscutablement épithélial, plein, sans conduit excréteur, est débité en grains par le tissu conjonctif, chaque grain étant réuni au voisin par une sorte de pédicule. Nous avons vu la constitution de chacun de ces grains. Le problème qui se pose est de savoir quelle est la signification du thymus. La petite cellule thymique est homologuée, pour la plupart des auteurs, à un lymphocyte. Or les lymphycytes sont d'origine mésodermique, tandis que le thymus est épithélial. D'où viennent ces cellules thymiques ? Ou bien elles proviennent des cellules épithéliales primitives, qui ont subi d'importantes transformations ; ou bien elles dérivent des cellules du mésenchyme émigrées dans l'ébauche épithéliale, où elles habiteraient et se multiplieraient.

Cette théorie de l'émigration (HAMMAG, MAXIMOW) s'oppose à la théorie de la transformation directe de l'épithélium en thymocyte (PRENANT, DUSTIN). Il semble bien que ce soit cette dernière théorie qui soit la meilleure. Mais, dans ce cas, le thymus ne rentrerait pas dans le groupe véritable des organes lymphatiques. Sans vouloir prendre parti, on peut dire, avec WINIMARTER, que la cellule thymique, étant d'origine épithéliale, n'est donc pas un lymphocyte; le thymus se comporte dans ses grandes lignes comme un régulateur de la nucléine, fixant ou abandonnant celle-ci suivant les besoins immédiats de l'organisme. Nous savons aussi qu'il existe un certain antagonisme entre quelques glandes endocrines et les thymus. La thyroïde est plus volumineuse après la thymectomie. Chez l'individu normal, un gros thymus s'accompagne d'un petit corps thyroïde, et inversement (DUSTIN et ZUNZ). La castration déterminerait une hypertrophie du thymus (CALZONARI) et retarderait l'involution (HANDERSON, GELLIN). Inversement, l'ablation du thymus semble diminuer le poids des testicules, et l'exagération de l'activité sexuelle entraîne une involution du thymus. La thymectomie entraînerait l'hypertrophie de la substance médullaire des capsules surrénales.

Les recherches histo-physiologiques et expérimentales semblent bien prouver aujourd'hui que le thymus possède : 1° des fonctions érythro-poiétique et leuco-poiétique ; 2° une fonction nucléo-protéique qui prouve que cet organe ne peut être homologué, comme nous l'avons vu plus haut, à une formation lymphoïde banale (DUSTIN). En conclusion, on peut dire que, si la fonction endocrinienne ne semble pas être confirmée à première vue par l'histologie, il est cependant difficile de la nier, étant donnée l'influence de cette glande sur la croissance et sur les autres glandes à sécrétion interne.

La structure du thymus varie au cours des différents états physiologiques. Il s'atrophie partiellement chez les animaux hivernants, pour se régénérer au printemps. Le jeûne et l'inanition employés en histo-physiologie déterminent une déperdition du poids et du volume de l'organe avec disparition de la substance corticale.

Sous l'influence de l'irradiation (REGAUD et CRÉMIEU), les petites cellules thymiques régressent et sont résorbées ; les rayons désintègrent la glande.

Comme on le voit, il n'est pas encore possible d'affirmer que le thymus doit rentrer dans la catégorie des organes uniquement lymphoïdes. C'est pour les raisons que nous venons d'exposer que nous continuons à l'inscrire dans le chapitre des glandes endocrines.

4° **Involution du thymus.** — Suivant les auteurs classiques, le thymus est un organe transitoire qui atteint l'apogée de son développement aux environs de la deuxième année. A partir de cet âge, la régression commencerait : à l'âge de la puberté, il serait considérablement réduit, et, vers la vingt-cinquième année, l'involution serait complète ;

on ne le retrouverait plus qu'à l'état de vestige graisseux. Cette opinion classique, encore admise aujourd'hui par de nombreux auteurs, est étayée par un grand nombre d'observations, autopsies ou dissections, où l'absence du thymus était indiscutable. Dans ces dernières années, on a observé qu'il était essentiel de tenir compte, dans cette recherche du thymus *post mortem*, des circonstances qui ont occasionné ou précédé la mort. HAMMAR a montré que le thymus est un organe d'une sensibilité extrême aux influences pathologiques les plus variées. Les affections graves ou de longue durée, les maladies cachectisantes, le jeûne, les rayons X déterminent la disparition du thymus ou précipitent son involution. Or les individus que l'on autopsie ou que l'on dissèque ont le plus souvent succombé à de telles affections. Si l'on recherche, au contraire, le thymus sur des individus ayant succombé à un accident ou une maladie très rapide, l'atrophie n'ayant pas eu le temps de s'effectuer, l'organe existe, même à un âge avancé.

Aujourd'hui, on admet donc que le volume du thymus augmente jusqu'à l'époque de la puberté (quinze ans environ), puis diminue lentement et insensiblement.

La glande ne disparaît pas complètement, même chez le vieillard. On a même le droit de penser qu'elle conserve une certaine activité chez l'adulte. Le thymectomie pratiquée pour améliorer certains états pathologiques tels que sclérodermie, rhumatismes chroniques (LERICHE), est suivie de modifications générales qui prouvent que l'exérèse a porté sur des éléments physiologiquement actifs. Telle est l'involution physiologique normale. Au contraire, l'involution pathologique peut supprimer rapidement la glande à n'importe quelle époque de la vie.

En résumé, nous dirons que le thymus est un organe transitoire si l'on entend par là qu'il atteint de bonne heure un développement maximum, témoin de la précocité de son activité physiologique maxima. Après la période de croissance, il subit chez l'homme et chez tous les vertébrés des phénomènes de régression qui n'aboutissent pas normalement à la suppression de l'organe, mais à une réduction considérable de son tissu.

5° **Thymus accessoires. Vestiges embryonnaires.** — On rencontre assez souvent certains nodules glandulaires ayant la même structure que le thymus, soit au contact même de la glande principale, soit à distance. Dans le premier cas, il s'agit de l'isolement de certaines portions du thymus lui-même au cours du développement. Dans le second cas, la signification de ces thymus accessoires que l'on rencontre au voisinage du corps thyroïde, le long des vaisseaux du cou, jusqu'à la hauteur de l'os hyoïde, peut être attribuée soit à la présence d'un nodule thymique supplémentaire se développant au niveau de la quatrième poche branchiale, soit à des vestiges du conduit thymique, représentant l'ébauche primordiale de l'organe. On a retrouvé parfois chez l'adulte (VERSARI) le conduit thymique depuis son insertion laryngée jusqu'à la glande elle-même. On conçoit que des vestiges de ce conduit puissent donner naissance à ces nodules thymiques accessoires. On a attribué à ces anomalies de développement ces tumeurs tératoïdes constatées au niveau du cou (kystes amygdaloïdes, fistules latérales du cou dont la paroi est infiltrée de tissu lymphoïde).

§ 6. — VAISSEAUX ET NERFS.

1° **Artères.** — Le thymus est irrigué par des artères qui proviennent de trois troncs artériels principaux, l'un impair, les deux autres pairs. Il existe donc schématiquement cinq pédicules : le premier, supérieur, bilatéral ; le second, latéral, double aussi ; enfin le troisième, postérieur et impair.

a. *Pédicule supérieur.* — Le pédicule supérieur est constitué par des vaisseaux qui proviennent de l'*artère thyroïdienne inférieure.* Lorsque cette artère atteint la base du corps thyroïde et se divise en ses branches terminales, elle abandonne un rameau descendant, qui atteint l'une des cornes du thymus. Cette disposition est rarement symétrique ; elle est presque toujours unilatérale (dix fois sur treize). Dans certains cas exceptionnels, la thyroïdienne abandonne une branche destinée non pas au lobe correspondant, mais au lobe opposé. Dans ce cas, le vaisseau croise la ligne médiane. Le vaisseau thyroïdien, lorsqu'il est unilatéral, répond toujours à la corne la plus développée.

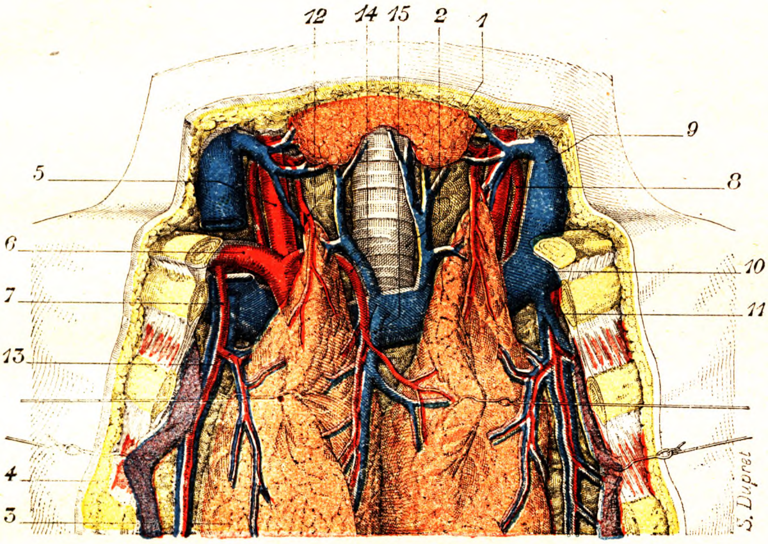


Fig. 946.

Vaisseaux sanguins du thymus.

(Après ablation du plastron sterno-costal, les deux lobes du thymus ont été séparés et écartés.)

1, thyroïde. — 2, trachée. — 3, thymus. — 4, poumons, érignés en dehors. — 5, carotide primitive. — 6, artère sous-clavière. — 7, artère mammaire interne, avec ses deux veines. — 8, artère thyroïdienne inférieure. — 9, jugulaire interne. — 10, veine sous-clavière. — 11, tronc veineux brachio-céphalique gauche. — 12, artère thymique supérieure. — 13, artère thymique latérale. — 14, artère thymique centrale ou postérieure. — 15, veine thymique postérieure.

Il est contenu dans le tissu fibreux qui répond au ligament que nous avons décrit entre le thymus et le thyroïde.

b. *Pédicule latéral.* — Les artères thymiques latérales sont au nombre de deux, l'une droite, l'autre gauche ; chacune d'elles se détache de la mammaire interne au point où celle-ci atteint le bord latéral du thymus.

D'après nos observations (Latarjet et Murard, 1911), l'artère latérale gauche est plus importante que la droite. Cette artère gauche naît parfois de la mammaire interne par un tronc commun avec la diaphragmatique supérieure, si bien que cette dernière semble n'être qu'une branche collatérale de la thymique. Le plus souvent elle naît isolément. Elle se dirige transversalement, passe en pont sur le thymus, aborde la capsule, chemine un certain temps dans son épaisseur, puis, la perforant, glisse entre capsule et tissu glandulaire, pour enfin disparaître dans celui-ci.

Indépendamment de cette artère thymique latérale, il existe presque constamment à gauche et très souvent à droite un *système accessoire inférieur,* constitué par de petits rameaux, de calibre réduit, qui se détachent soit de la mammaire interne, soit d'une branche péricardique, soit même des deux vaisseaux.

c. *Troisième pédicule.* — Le troisième pédicule, que nous avons appelé pédicule postérieur, est constitué par une artère à laquelle nous donnons le nom d'*artère thymique centrale* (LATARJET et MURARD) (*artère moyenne* de VERSARI). Ce vaisseau impair naît le plus souvent du tronc artériel brachio-céphalique, au voisinage de son origine sur l'aorte. Il peut naître cependant directement de l'aorte, ou même exceptionnellement de la carotide primitive gauche.

De son origine, l'artère thymique centrale descend, passe en arrière du tronc veineux brachio-céphalique gauche, paraît s'enrouler autour de lui pour contourner son relief, puis, après l'avoir dépassé, s'insinue entre les deux lobes thymiques. Elle chemine dans leur interstice, et dans sa descente abandonne des rameaux à chacun d'eux. Arrivée au tiers inférieur de l'interstice, elle se divise en deux branches terminales, l'une droite, l'autre gauche, qui abordent le lobe correspondant.

Quelquefois, peu après son origine, l'artère thymique centrale abandonne un rameau volumineux, qui se porte au-devant de la trachée, et se termine sur cet organe. Dans certains cas, ce vaisseau remonte jusqu'au corps thyroïde représentant alors l'artère thyroïdienne moyenne de NEUBAUER. On voit que, dans ce cas, ce vaisseau et la thymique ont un tronc commun d'origine.

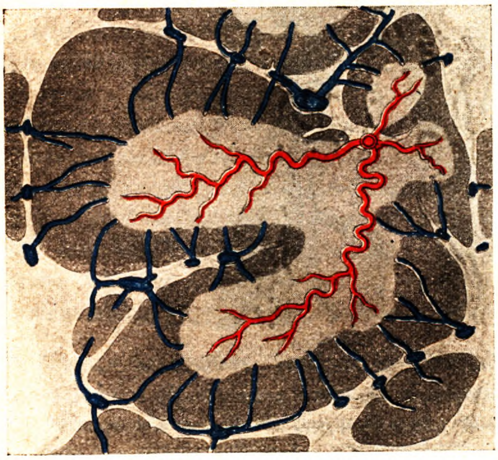


Fig. 947.
Circulation artérielle et veineuse du lobule thymique chez le lapin, *demi-schématique* (d'après PIGACHE et WORMS).

Dans les lobules, la substance médullaire est en clair, la substance corticale en *gris*. Les artères sont en *rouge* ; les veines en *bleu*.

Les trois systèmes que nous venons de décrire n'existent pas dans tous les cas. Seule la mammaire interne représente une source constante. Nous avons rencontré l'artère centrale dans 58 p. 100 des cas, et la thymique supérieure, issue de la thyroïdienne, dans 50 p. 100.

Il est intéressant de constater que thymus et thyroïde sont ainsi fréquemment associés au point de vue vasculaire, et que cette association peut se réaliser par deux voies : voie thyroïdienne et voie thymique. La voie thyroïdienne est assurée par les artères thyroïdiennes inférieures et l'artère thyroïdienne moyenne quand elle existe. Cette artère, rencontrée dans 10 ou 15 p. 100 des cas, fournit, en effet, le plus souvent des vaisseaux abondants au thymus. Suivant la remarque d'OLIVIER, cette artère est autant thymique que thyroïdienne et mérite le nom, que lui propose cet auteur, d'*artère thymo-thyroïdienne moyenne*.

Ces deux voies peuvent d'ailleurs exister sur le même sujet.

Les artères, après avoir pénétré dans le tissu glandulaire, cheminent dans les cloisons intermédullaires (*artères interlobulaires*). Les artères interlobulaires, au niveau de chaque lobule, émettent une branche, qui pénètre dans le hile de ce dernier : c'est l'*artère lobulaire*. Celle-ci se termine dans la substance corticale par les riches réseaux capillaires que nous avons signalés plus haut (fig. 947).

2° **Veines.** — Les veines, issues à la fois des réseaux capillaires de la médullaire et de ceux de la corticale, se portent en sens radiaire vers la surface extérieure du lobule,

où elles se réunissent en plus ou moins grand nombre avec les veines provenant du même lobule ou fournies par les lobules voisins : ces veines constituent les veines interlobulaires.

De ces veines interlobulaires, les unes se portent vers le cordon central pour, de là, gagner la surface extérieure de l'organe. Les autres s'y rendent également, mais sans passer par le centre, en suivant la voie la plus courte.

A la surface extérieure du thymus, les veines sont fort nombreuses. Elles suivent, du reste, les trajets les plus divers. Un certain nombre d'entre elles se rendent aux veines mammaires internes, aux thyroïdiennes inférieures, aux péricardiques et aux diaphragmatiques supérieures, mais ces veines sont en général excessivement grêles. Les plus volumineuses s'échappent du thymus à la partie moyenne de sa face postérieure et viennent se jeter, après un trajet très court, dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche. Il n'est pas rare de voir un certain nombre de veines thymiques, issues de la face antérieure de l'organe, venir s'aboucher dans les jugulaires internes, tout près de leur terminaison.

3° **Lymphatiques.** — Les lymphatiques du thymus naissent à l'intérieur même des follicules, où ils forment, d'après His, un système de sinus identique à celui qui a été décrit dans les ganglions lymphatiques. Plus récemment, Pigache et Worms (1910) ont signalé la présence de gaines lymphatiques autour de quelques vaisseaux en plein parenchyme lobulaire.

Des follicules et des lobules, les lymphatiques passent dans les espaces interlobulaires, où ils constituent de véritables canaux, d'abord simples capillaires, puis troncules et troncs. Ils se portent tous vers la surface extérieure de l'organe et, là, se divisent en trois groupes (Sevéréanu, 1909) : supérieur, antérieur, postérieur. — Les *lymphatiques supérieurs* se portent en haut, comme leur nom l'indique, et viennent se jeter dans deux ganglions (*ganglions supra-thymiques*), qui se trouvent placés, à droite et à gauche, sur le côté des cornes du thymus, un peu en dedans du confluent de la veine sous-clavière et de la jugulaire interne. A ces ganglions se rendent encore quelques lymphatiques venus de la thyroïde. — Les *lymphatiques antérieurs* sortent de l'organe au niveau de la face antérieure et se jettent dans un groupe de 2 ou 3 ganglions (*ganglions préthymiques*), qui sont situés entre le thymus et le sternum. — Les *lymphatiques postérieurs* s'échappent du thymus par sa face postérieure. Ils viennent s'ouvrir, après un très court trajet, dans un groupe de 3 ou 4 ganglions (*ganglions rétro-thymiques*), qui se trouvent situés au-devant du péricarde.

En résumé, les lymphatiques du thymus aboutissent à trois groupes de ganglions (ganglions régionnaires) : 1° les *ganglions supra-thymiques*; 2° les *ganglions préthymiques* ou *rétro-sternaux* ; 3° les *ganglions rétro-thymiques* ou *prépéricardiques*. De ces trois groupes, le premier peut être considéré comme faisant partie des ganglions cervicaux profonds ; les deux autres se rattachent aux ganglions médiastinaux antérieurs. Les efférents de ces trois groupes ganglionnaires se rendent tous, par des trajets divers : *du côté gauche*, au canal thoracique ; *du côté droit*, à la grande veine lymphatique ou directement à la veine sous-clavière.

4° **Nerfs.** — Le thymus est innervé par des branches issues des ganglions supérieur et inférieur du sympathique cervical (Cabanac). Leur trajet est indépendant de celui des artères du thymus ; ils passent en général au-devant des troncs veineux brachio-céphaliques. Ils peuvent emprunter, par l'intermédiaire d'anastomoses, le trajet du phrénique (*nerf de Cruchet*).

La terminaison des nerfs est mal connue. Bovéro (1899) a pu suivre les filets terminaux jusque dans la substance médullaire.

ARTICLE IV

HYPOPHYSES

Les hypophyses dérivent, génétiquement, de la voûte du pharynx primitif. Elles sont au nombre de deux. L'une, l'hypophyse principale, la seule que l'on décrivait jusqu'à présent, se trouve située dans la cavité cranienne, à la partie inférieure du cerveau : c'est l'*hypophyse cranienne* ou *hypophyse cérébrale*. L'autre, beaucoup moins importante, se développe au-dessous du crâne, dans l'épaisseur de la muqueuse qui forme la voûte du pharynx : c'est l'*hypophyse pharyngée*.

§ 1. — HYPOPHYSE CÉRÉBRALE.

L'hypophyse cérébrale, ou tout simplement l'*hypophyse* (de ὑπό, sous, et φύω, pousser, croître, *excroissance inférieure* par opposition à l'*épiphyse* ou *excroissance supérieure* qui n'est autre que la glande pinéale), se trouve située à la face inférieure du cerveau. C'est une petite masse ellipsoïde, impaire et médiane, à grand axe transversal, appendue à l'extrémité inférieure de la tige pituitaire, dont elle paraît être au premier abord un simple prolongement. On l'appelle encore *corps pituitaire*, *glande pituitaire*, parce que l'on croyait autrefois que le liquide ventriculaire ou *pituite* était recueilli par l'hypophyse (*glans pituitam excipiens*, VÉSALE), laquelle l'expulsait ensuite au dehors par les fosses nasales à travers les trous que présentent l'ethmoïde et le sphénoïde. La théorie a depuis longtemps disparu : mais le mot persiste.

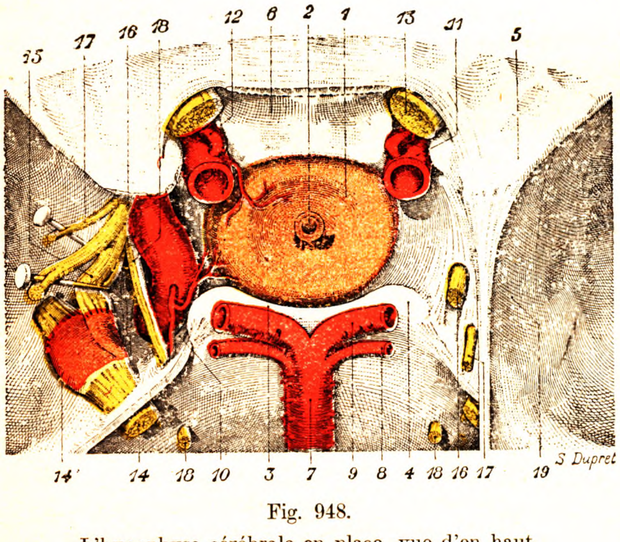


Fig. 948.

L'hypophyse cérébrale en place, vue d'en haut.

1, hypophyse. — 2, tige pituitaire. — 3, lame quadrilatère du sphénoïde. — 4, apophyses clinoïdes postérieures. — 5, apophyses clinoïdes antérieures. — 6, gouttière optique. — 7, tronc basilaire, avec : 8, cérébelleuse supérieure. — 9, cérébrale postérieure. — 10, sinus caverneux. — 11, carotide interne, fournissant du côté gauche deux artères hypophysaires, l'une postérieure, l'autre antérieure. — 12, artère ophtalmique. — 13, nerf optique. — 14, trijumeau, avec : 14′, ganglion de Gasser. — 15, nerf ophtalmique. — 16, 16, nerf moteur oculaire commun. — 17, 17, nerf pathétique. — 18, 18, nerf moteur oculaire externe. — 19, paroi externe du sinus caverneux.

1° **Généralités.** — Placée en arrière du chiasma optique, en avant des tubercules mamillaires, l'hypophyse (fig. 948, 1) répond à la portion médiane de l'étage moyen de la base du crâne, laquelle, on le sait, est creusée en une dépression profonde que l'on désigne sous le nom de *selle turcique* : elle est *logée* dans cette selle turcique, qu'elle remplit entièrement. Nous dirons tout à l'heure quels sont ses rapports avec sa loge osseuse et ses parties avoisinantes.

Les *dimensions* de l'hypophyse sont les suivantes : le diamètre transversal, le plus long des trois, mesure de 12 à 15 millimètres ; le diamètre antéro-postérieur, 8 millimètres ;

le diamètre vertical, 6 millimètres. La glande hypophysaire, on le voit, est allongée dans le sens transversal et légèrement aplatie de haut en bas.

Le *poids* de l'hypophyse est d'environ 55 centigrammes à l'âge adulte.

Les recherches de Kodell, de Lucien et Georges, ont apporté des précisions récentes sur le développement de l'hypophyse pendant la période prénatale et chez l'adulte. Il est intéressant de constater l'accroissement rapide de cette glande chez le fœtus, accroissement qui prouve son importance pendant le développement embryonnaire.

Au cours de la vie fœtale on peut successivement assigner à l'hypophyse les valeurs suivantes (Lucien et Georges) :

AGE	POIDS ABSOLU	POIDS RELATIF
2e mois (période fœtale)	2 milligrammes	1/2 800
3e — —	5 —	1/6 600
4e — —	15 —	1/10 500
5e — —	26 —	1/15 300
6e — —	44 —	1/16 600
7e — —	57 —	1/22 000
8e — —	80 —	1/25 500
9e — —	95 —	1/31 500

A la naissance, l'hypophyse possède un poids absolu moyen de 10 centigrammes et un poids relatif de 1/31 500. Après la naissance, le poids absolu de la glande continue à s'accroître jusqu'à l'âge adulte et même jusqu'à la vieillesse : 0gr,67 de soixante-dix à soixante-quinze ans. Au contraire, le poids relatif atteint son importance maxima dès le deuxième mois de la vie intra-utérine et diminue ensuite progressivement jusque chez l'homme adulte. Comme le font justement remarquer Lucien et Georges, l'importance relative considérable que prend l'hypophyse dès les premières phases de l'ontogenèse mérite d'être rapprochée du développement particulièrement remarquable des centres de l'encéphale à la même période de la vie embryonnaire. Le *poids spécifique* de l'hypophyse est de 1,0657.

2° **Conformation extérieure.** — Si nous enlevons l'hypophyse de sa loge ostéo-fibreuse, nous constatons tout d'abord qu'elle se compose essentiellement (fig. 949, A) de deux portions ou lobes unis par une gaine commune dépendant de la pie-mère : un *lobe antérieur* et un *lobe postérieur*. Le lobe antérieur, le *plus volumineux* des deux, présente une coloration rougeâtre. Le lobe postérieur, beaucoup plus petit, est d'un gris jaunâtre. La ligne de démarcation des deux lobes, peu apparente à la surface extérieure de l'organe, est très visible au contraire sur les coupes, soit horizontales, soit sagittales.

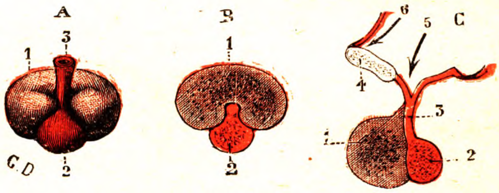


Fig. 949.

Corps pituitaire : A, vu par sa face postérieure ; B, vu en coupe horizontale ; C, vu en coupe sagittale.

1, lobe antérieur du corps pituitaire. — 2, son lobe postérieur. — 3, tige du corps pituitaire. — 4, coupe du chiasma optique. — 5, infundibulum. — 6, recessus opticus.

Sur les *coupes horizontales* (fig. 949, B), nous voyons le lobe antérieur, convexe en avant, excavé en arrière, revêtir dans son ensemble la forme d'un rein, dont le bord concave embrasse la partie correspondante du lobe postérieur. Les deux lobes, du reste, sont intimement accolés et unis l'un à l'autre.

Les *coupes sagittales* (fig. 949, C) nous montrent, à leur tour : 1° que *la tige pituitaire, à laquelle est appendue l'hypophyse, vient s'implanter exclusivement sur le lobe postérieur* ; 2° que le lobe antérieur n'a avec la tige pituitaire que des rapports de contiguïté ; 3° qu'une petite portion de ce lobe antérieur s'applique en avant de la tige pituitaire ;

sous la forme d'une languette fort mince, qui remonte parfois jusqu'au voisinage du chiasma optique. Ce prolongement ascendant du lobe antérieur de l'hypophyse peut même, dans certains cas, se prolonger jusque sur la face postérieure de la tige pituitaire, comme l'ont observé STADERINI (1909) et PERNA (1911).

Demandons-nous maintenant, avant toute description de ses rapports et de sa structure, quelle est la signification morphologique de l'hypophyse.

3° **Signification morphologique.** — L'embryologie, ici comme pour la thyroïde et les parathyroïdes, va nous fixer nettement sur ce point.

Dans les premiers stades embryonnaires (entre le 4e et le 5e jour chez le poulet, au commencement du 2e mois chez l'homme), la fossette buccale ou stomodæum émet à sa partie postérieure un prolongement creux, une sorte de diverticule, qui se dirige en haut et en arrière vers la base du cerveau : c'est la *poche de Rathke* (fig. 950, 2). De son côté,

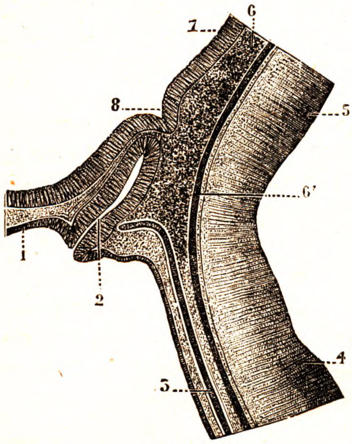


Fig. 950.

Coupe vertico-médiane d'un embryon de lapin de 12 millimètres de longueur (MIHALKOWICS).

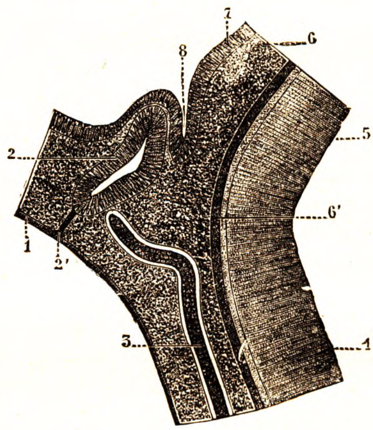


Fig. 951.

Coupe vertico-médiane d'un embryon de lapin de 20 millimètres de longueur (d'après MIHALKOWICS).

1, épiderme. — 2, invagination hypophysaire (*poche de Rathke*), avec ; 2', son pédicule épithélial. — 3, corde dorsale. — 4, plancher du cerveau postérieur. — 5, plancher du cerveau moyen. — 6, mésoderme de la base du crâne. — 6, artère basilaire. — 7, plancher du cerveau intermédiaire. — 8, infundibulum.

le cerveau intermédiaire, dans la région de l'infundibulum, donne naissance lui aussi à un prolongement creux, qui se porte en bas et en avant pour venir s'accoler à la face postérieure de la poche de Rathke.

Ces deux prolongements, l'un ascendant, l'autre descendant, forment dans leur ensemble l'ébauche ou plus exactement les ébauches de l'hypophyse.

Le *prolongement buccal* (*ébauche buccale*) se compose de deux portions : une portion supérieure ou fond, plus ou moins dilatée en cæcum, formée par des cellules plus hautes, c'est le *cæcum hypophysaire* ; une portion inférieure, plus ou moins rétrécie, sorte de pédicule creux rattachant le cæcum à la cavité buccale donc il dérive, c'est le *pédicule hypophysaire*. — Le *pédicule hypophysaire*, formation simplement transitoire, s'atténue peu à peu et finit par disparaître, tout au moins dans la plus grande partie de son étendue. Nous y reviendrons plus loin. — Le *cæcum* hypophysaire, au contraire, maintenant isolé et indépendant, va se développer et c'est lui, disons-le tout de suite, qui formera le lobe antérieur de notre hypophyse. Ses cellules, entrant en prolifération active (fig. 952 et 953), poussent de nombreux bourgeons qui, en se développant du côté de la cavité centrale,

rétrécissent peu à peu cette dernière et finissent par la combler entièrement : à la *sphère épithéliale creuse* de tout à l'heure a succédé une *sphère épithéliale pleine*. En même temps

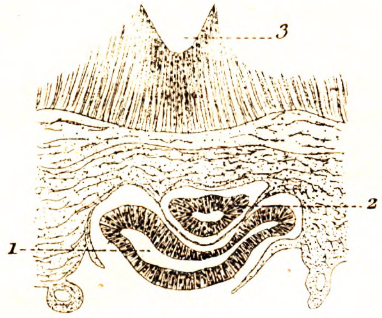


Fig. 952.

Coupe transversale de l'hypophyse cérébrale et du prolongement infundibulaire chez un embryon humain de 22 millimètres (d'après PRENANT).

1, hypophyse cérébrale, avec sa cavité centrale. — 2, infundibulum cérébral, avec sa cavité centrale. — 3, pont de Varole. On voit nettement que la vésicule hypophysaire, aplatie d'avant en arrière, s'excave en gouttière à sa partie postérieure, pour se mouler sur l'infundibulum.

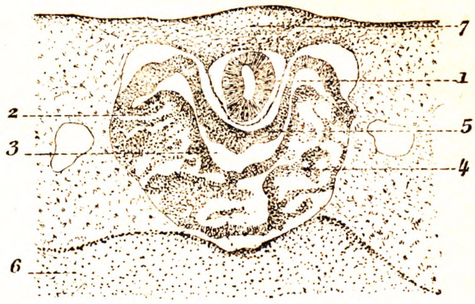


Fig. 953.

Coupe transversale de l'hypophyse cérébrale et du prolongement infundibulaire du cerveau chez un embryon humain de 30 millimètres (d'après PRENANT).

1, infundibulum cérébral. — 2, hypophyse cérébrale, avec : 3, sa cavité centrale ; 4, son feuillet postérieur ; 5, son feuillet antérieur, très bourgeonnant, pour former la presque totalité des éléments constitutifs du lobe antérieur. — 6, portion du post-sphénoïde cartilagineux. — 7, présphénoïde.

que s'est manifestée cette prolifération épithéliale, le tissu conjonctif ambiant a envoyé entre les bourgeons précités des travées plus ou moins épaisses, mais toutes chargées de

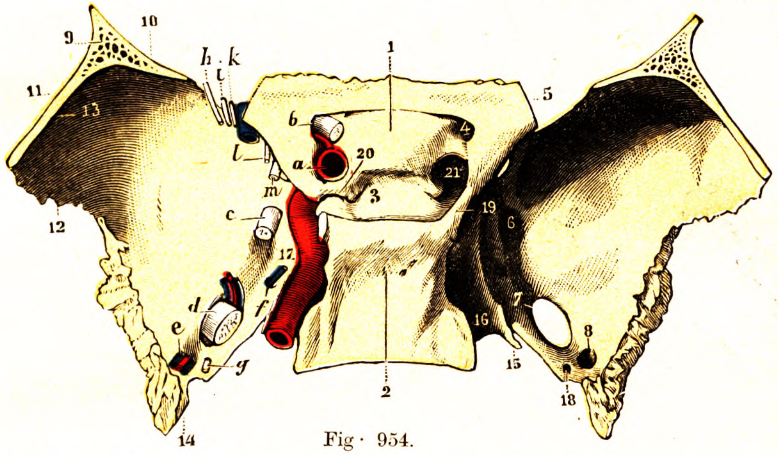


Fig · 954.

Sphénoïde, coupe horizontale des grandes ailes, pour bien montrer la situation respective de leurs faces et de leurs bords.

1, corps. — 2, lame quadrilatère. — 3, selle turcique. — 4, trou optique. — 5, coupe des petites ailes. — 6, trou grand rond. — 7, trou ovale. — 8, trou petit rond ou sphéno-épineux. — 9, surface de section des grandes ailes, avec 10, leur face interne ou orbitaire ; 11, leur face externe ou temporale ; — 12, leur bord externe ; — 13, leur face postérieure ou cérébrale. — 14, épine du sphénoïde. — 15, lingula de Meckel. — 16, gouttière caverneuse .— 17, trou de Vésale. — 18, canal innominé d'Arnold. — 19, pont osseux reliant les apophyses clinoïdes antérieure et postérieure. — 20, autre pont osseux reliant l'apophyse clinoïde moyenne à l'apophyse clinoïde antérieure et limitant en arrière et en dehors un orifice qui livre passage à la carotide interne. — 21, orifice incomplet pour la même artère.

a, artère carotide interne. — *b*, artère ophtalmique et nerf optique. — *c*, nerf maxillaire supérieur. — *d*, nerf maxillaire inférieur et vaisseaux petits méningés. — *e*, vaisseaux méningés moyens. — *f*, veine émissaire du trou de Vésale. — *g*, nerf petit pétreux superficiel. — *h*, nerf lacrymal. — *i*, nerf frontal. — *k*, nerf pathétique. — *l*, veine ophtalmique. — *m*, nerf moteur oculaire externe.

vaisseaux. Il n'est pas inutile de faire remarquer, en terminant, que ce processus évolutif d'une membrane épithéliale en un organe conjonctivo-épithélial ne s'effectue que sur

la *paroi antérieure* du cæcum hypophysaire : sa *paroi postérieure*, pour ainsi dire inactive ou stérile, conserve sa constitution primitive de simple couche épithéliale. Nous aurons à revenir sur ce fait quand nous étudierons la structure de l'hypophyse.

Le *prolongement cérébral* (*ébauche cérébrale* ou *infundibulaire*), se développant à son tour, devient le lobe postérieur de l'hypophyse. Son organisation, toutefois, est beaucoup moins complète et, d'autre part, elle varie suivant les espèces animales. Tandis que, chez les poissons, le prolongement en question devient une véritable glande, la *glande infundibulaire*, chez les mammifères et chez l'homme, il ne se développe que peu : il reste comme nous le verrons plus loin, une formation toute rudimentaire.

Au total, l'hypophyse complètement développée, l'hypophyse de l'adulte, telle qu'on la décrit en anatomie macroscopique, est un organe complexe, provenant de deux ébauches : 1° une *ébauche buccale*, colonie de l'épithélium buccal primitif émigrée dans la cavité cranienne, elle n'est autre que le *lobe antérieur* ; 2° une *ébauche cérébrale*, dérivée du cerveau intermédiaire, elle n'est autre que le *lobe postérieur*.

4° **Loge hypophysaire.** — La loge hypophysaire, profondément située à l'intérieur du crâne, répond au point de vue osseux à la selle turcique. Elle siège donc à la région médiane de l'étage moyen de la base du crâne. Quand on examine celle-ci par sa face intérieure, on s'aperçoit que cet étage, creusé en fosse latérale, se rétrécit au niveau de la selle turcique, où il confine aux deux étages antérieur et postérieur (fig. 955).

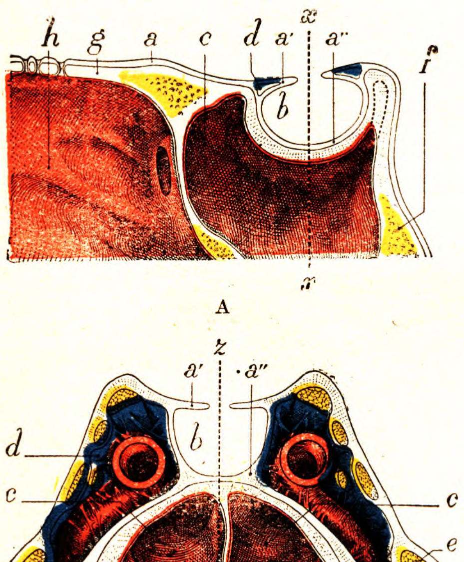


Fig. 955.

La loge hypophysaire, vue sur deux coupes de la base du crâne (**T.** et **J.**).

A, coupe sagittale ; B, coupe frontale.
a, dure-mère avec : *a'*, feuillet de dédoublement superficiel formant la tente de l'hypophyse, et *a''*, feuillet profond. — *b*, loge hypophysaire. — *c*, sinus sphénoïdaux. — *d*, sinus caverneux avec la carotide interne et les nerfs cheminant dans sa cavité ; *d'*, sinus coronaire contenu dans l'épaisseur de la tente de l'hypophyse. — *e*, loge de Meckel et ganglion de Gasser. — *f*, lame quadrilatère. — *g*, gouttière optique. — *h*, fosse nasale. — *xx*, plan suivant lequel a été faite la coupe B. — *zz*, plan suivant lequel a été exécutée la coupe A.

La loge hypophysaire est ostéo-fibreuse ; elle comprend, par conséquent, le squelette de la selle turcique et la dure-mère qui complète la loge osseuse.

a. *Selle turcique.* — Celle-ci, déjà étudiée en *Ostéologie*, nous arrêtera peu de temps. Rappelons qu'elle est creusée à la face supérieure du corps du sphénoïde (fig. 954) et qu'elle présente à considérer un plancher et deux parois, antérieure, et postérieure. Le plancher s'excave en cupule plus ou moins prononcée, de dimension plus ou moins grande.

α. La *paroi antérieure*, qui forme le pommeau de la selle turcique, est inclinée en bas et en arrière ; elle est plus rarement verticale. Sa partie supérieure est sillonnée par une rainure, la *gouttière optique*, sur laquelle repose le chiasma. Une saillie mamelonnée, le *tubercule pituitaire*, est située en arrière de la gouttière. Au-dessous de cette gouttière, une légère rainure indique le passage du sinus coronaire.

β. *La paroi postérieure*, qui a reçu le nom de lame quadrilatère du sphénoïde, forme le

troussequin de la selle. Sa face antérieure est lisse et excavée ; sa face postérieure s'incline en pente douce sur l'apophyse basilaire. Le bord supérieur du troussequin est concave. Latéralement, la selle turcique ne présente pas de paroi osseuse nette. Le plancher se continue en pente douce et insensiblement avec les faces latérales du corps du sphénoïde, contre lequel sont creusées les gouttières carotidiennes.

γ. *Les angles* de la selle sont marqués par les saillies des apophyses clinoïdes. En avant, ce sont les apophyses clinoïdes antérieures situées en arrière des trous optiques et en dehors et au-dessus de l'extrémité antérieure de la gouttière carotidienne. Les apophyses clinoïdes postérieures flanquent latéralement le bord supérieur de la lame quadrilatère. Entre les antérieures et les postérieures existent parfois des apophyses clinoïdes moyennes qui peuvent se souder soit aux clinoïdes antérieures, déterminant ainsi un orifice, le *foramen carotico-clinoïdien*, dans lequel s'engage la carotide, soit aux clinoïdes postérieures, formant ainsi un orifice, veineux celui-ci, dans lequel passe la portion sinusienne qui unit le sinus caverneux au sinus coronaire.

δ. *Variations.* — La selle turcique est sujette à de nombreuses variations de forme. Les anomalies sont loin d'être rares. Il est utile de les connaître pour ne pas confondre une selle turcique normale avec une selle turcique pathologique à l'examen radiographique. TOUPET décrit trois types, suivant le rapprochement des parois antérieure et postérieure, c'est-à-dire suivant l'évasement de la selle. A côté du type moyen, type normal et le plus fréquent, existent deux types extrêmes, c'est-à-dire le type *fermé* et le *type ouvert.* Dans le *type fermé* le plancher est excavé et les deux parois, lame quadrilatère et pommeau, se touchent presque. A la radiographie de profil, la loge hypophysaire apparaît presque comme un canal transversal. Le *type ouvert* représente une loge à peine creusée, dont les parois postérieure et antérieure sont très écartées l'une de l'autre. On peut noter un écart de plus de 16 millimètres. C'est donc par d'autres caractères que l'augmentation du volume de la selle que le clinicien devra faire un diagnostic précoce de tumeur de l'hypophyse.



Fig. 956.

L'hypophyse cérébrale, vue sur une coupe horizontale, passant par la partie moyenne (sujet congelé), segment inférieur de la coupe).

La coupe, légèrement oblique, passe un peu plus bas à gauche qu'à droite.

1, hypophyse, avec ses deux lobes antérieur et postérieur. — 2, lame quadrilatère du sphénoïde. — 3, sinus sphénoïdaux. — 4, fosses nasales. — 5, sinus ethmoïdaux. — 6, cavité orbitaire, coupée : à droite, au niveau du nerf optique; à gauche, au-dessous de ce nerf, au niveau de la branche inférieure du moteur oculaire commun. — 7, tronc basilaire. — 8, sinus caverneux. — 9, carotide interne. — 10, nerf optique. — 11, trijumeau. — 12, nerf ophtalmique. — 13, nerf moteur oculaire commun (branche inférieure). — 14, nerf pathétique. — 15, nerf moteur oculaire externe. — 16, protubérance annulaire. — 17, lobe temporo-occipital. — 18, cervelet. — 19, paroi externe du sinus caverneux. — 20, artère cérébelleuse supérieure.

D'autres auteurs (CHARBONNEL et LAFITTE-DUPONT) ont insisté également sur ces variations de forme décrivant : un *type fuyant*, un *type en dos d'âne* et un *type vertical* de la selle.

b. *Dure-mère hypophysaire.* — La loge osseuse, formée par la selle turcique, est, comme nous venons de le voir, très incomplète. Elle est largement ouverte latéralement et en haut.

La dure-mère forme à la glande une véritable gaine fibreuse, dense. Elle tapisse de son revêtement adhérent les parois osseuses de la selle et comble les espaces où celle-ci manque, c'est-à-dire la face supérieure et la face externe.

Pour expliquer sa formation, rappelons que les deux circonférences de la tente du cervelet viennent se fixer sur le pourtour de la selle turcique. La petite circonférence ou circonférence antérieure, dirigée dans le sens antéro-postérieur, vient se fixer sur le sommet et sur le bord externe de l'apophyse clinoïde antérieure, tandis qu'elle abandonne latéralement une expansion résistante qui descend vers l'étage moyen de la base du crâne et qui se fixe solidement depuis la face antérieure du rocher jusqu'à la fente sphénoïdale pour former la paroi externe du sinus caverneux.



Fig. 957.

L'hypophyse cérébrale, vue sur une coupe frontale sujet conjelé, segment antérieur de la coupe).

1, hypophyse. — 2, loge pituitaire. — 3, selle turcique. — 4, diaphragme de l'hypophyse, percé à son centre pour laisser passer la tige pituitaire. — 5, sinus caverneux avec : 6, sa paroi interne ; 7, sa paroi supérieure ; 8, sa paroi externe. — 9, carotide interne. — 10, artère cérébrale moyenne. — 11, artère cérébrale antérieure, avec : 11′, communicante antérieure. — 12, bandelette optique, s'échappant du chiasma. — 13, moteur oculaire commun. — 14, pathétique. — 15, moteur oculaire externe. — 16, ophtalmique. — 17, maxillaire supérieur. — 18, maxillaire inférieur rejoint par la petite racine du trijumeau qui vient se fusionner avec lui. — 19, lobe temporo-occipital. — 20, lobe orbitaire. — 21, scissure de Sylvius. — 22, scissure interhémisphérique. — 23, grande aile du sphénoïde. — 24, trompe d'Eustache. — 25, sphénoïde.

La grande circonférence ou circonférence postérieure, transversale, et sous-jacente à la petite, s'insère sur les apophyses clinoïdes postérieures ; mais elle envoie une expansion antérieure, plane et horizontale, qui comble tout l'espace compris entre la circonférence antérieure et les apophyses clinoïdes correspondantes.

c. *Tente de l'hypophyse.* — C'est dans ce cadre de l'insertion de la tente du cervelet que se construit la loge de l'hypophyse. La paroi supérieure de la loge ou tente de l'hypophyse ferme la loge en haut. Elle est horizontale. Elle se fixe en avant au bord postérieur de la gouttière optique, en arrière au bord supérieur de la lame quadrilatère, latéralement à la petite circonférence de la tente du cervelet.

Épaisse à la périphérie, la tente devient mince au centre, où elle est déprimée et percée d'un orifice circulaire qui livre passage à la tige pituitaire. Comme on le voit, cette paroi forme un véritable diaphragme, le *diaphragme de l'hypophyse,* inextensible, masquant en totalité la glande qui lui est sous-jacente.

d. *Paroi externe de la loge. Face interne du sinus caverneux* (fig. 956 et 957). — Au-

dessus de la face latérale du corps du sphénoïde, la dure-mère rejoint la tente de l'hypophyse. Elle complète ainsi la paroi latérale de la loge, formant l'union entre le plancher et le plafond. C'est dans l'épaisseur de la dure-mère hypophysaire que l'on rencontre les canaux veineux dont l'ensemble constitue le sinus coronaire. La partie antérieure, le *sinus coronaire antérieur*, se dirige transversalement au-dessous de la gouttière optique. Le segment postérieur, le *sinus coronaire postérieur*, est situé en avant de la lame quadrilatère. Enfin, sur le plancher de la selle, il existe en général des canaux veineux plexiformes, le *sinus coronaire inférieure de Winslow*. Par l'intermédiaire de la dure-mère, l'hypophyse se trouve ainsi cernée par différents canaux qui se réunissent en un tronc commun, affluent du sinus caverneux.

Ainsi se trouve constituée la loge de l'hypophyse. Ostéo-fibreuse, donc à peu près inextensible, elle est fermée de toutes parts, sauf au niveau de l'orifice de la tige pituitaire et dans les points que faufilent les canaux vasculaires. La glande ne trouve donc aucun espace pour se développer si elle est atteinte d'hypertrophie anormale ou de tumeur. Elle est immédiatement à l'étroit dans sa loge et fait saillie vers le haut, là où elle rencontre le moins de résistance. A la longue, elle érode les parois osseuses qui l'environnent et apporte ainsi des modifications caractéristiques à l'image radiologique de la selle turcique. De plus, fait intéressant, elle échappe aux conditions statiques du tissu cérébral et en général du tissu nerveux central. En effet, les espaces sous-arachnoïdiens et le liquide qu'ils contiennent ne se prolongent pas dans la loge. Nous avons vu, en étudiant les méninges, qu'ils se terminent en cul-de-sac au niveau de la partie moyenne de la tige pituitaire. L'hypophyse est donc en contact intime et adhère même sur tout son pourtour aux parois de la loge qui la contient. Nous allons étudier les rapports qu'elle contracte par l'intermédiaire de celle-ci. La chirurgie de l'hypophyse s'est régulièrement développée ces dernières années. Les rapports de la glande permettent de comprendre les phénomènes cliniques des tumeurs hypophysaires et de discuter la valeur des différentes voies d'abord utilisées par le chirurgien.

5º **Rapports de l'hypophyse.** — Nous envisagerons les rapports des différentes faces de la glande : latérale et postérieure, antérieure, supérieure, inférieure.

a. *Face postérieure.* — La lame quadrilatère sépare l'hypophyse de la partie supérieure de la face antérieure de la protubérance sur laquelle circule le tronc basilaire et la bifurcation de ce tronc en ses deux artères cérébrales postérieures. La lame quadrilatère forme barrière entre l'hypophyse et la fosse cérébelleuse.

b. *Face antérieure.* — La face antérieure de l'hypophyse répond tout entière à la partie supérieure du sinus sphénoïdal quand celui-ci est bien développé. Par l'intermédiaire du sinus, cette paroi répond à l'arrière-fond des fosses nasales, dans lequel débouche le sinus sphénoïdal, en arrière du méat supérieur.

c. *Face supérieure.* — Par l'intermédiaire de la tente, l'hypophyse répond à la face inférieure du cerveau. C'est la région *supra-sellaire.*

Nous rencontrons tout d'abord la tige pituitaire, qui se détache du tiers antérieur de la région infundibulo-tubérienne et perfore la tente pour se continuer avec le lobe postérieur. En arrière de la tige fait saillie le tuber cinereum ; celui-ci répond donc à la moitié postérieure de l'hypophyse. En arrière de lui, saillent les tubercules mamillaires, qui répondent au bord supérieur de la lame quadrilatère ou un peu en arrière. En avant de la tige pituitaire, le chiasma optique, placé en arrière de la gouttière optique, repose donc sur la tente de l'hypophyse (fig. 959). Il constitue le rapport fondamental de celle-ci. Il est bien plus en arrière qu'on le situe habituellement; en effet, son bord postérieur est souvent voisin de la lame quadrilatère. Dans ce cas, la tige pituitaire, au lieu d'être ver-

ticale, est oblique de haut en bas et d'arrière en avant, et glisse entre la lame quadrilatère et le chiasma, pour gagner le diaphragme hypophysaire. Le rapport chiasmatique explique la fréquence de l'hémianopsie bitemporale dans les tumeurs hypophysaires (fig. 958).

Latéralement, la face supérieure de l'hypophyse est encore en rapport avec la partie postérieure de la bandelette olfactive, de l'espace perforé antérieur, du tubercule olfactif et des artères striées. Ces différents rapports médians et latéraux de la face supérieure expliquent les obstacles auxquels se heurte la voie haute, c'est-à-dire intracranio-

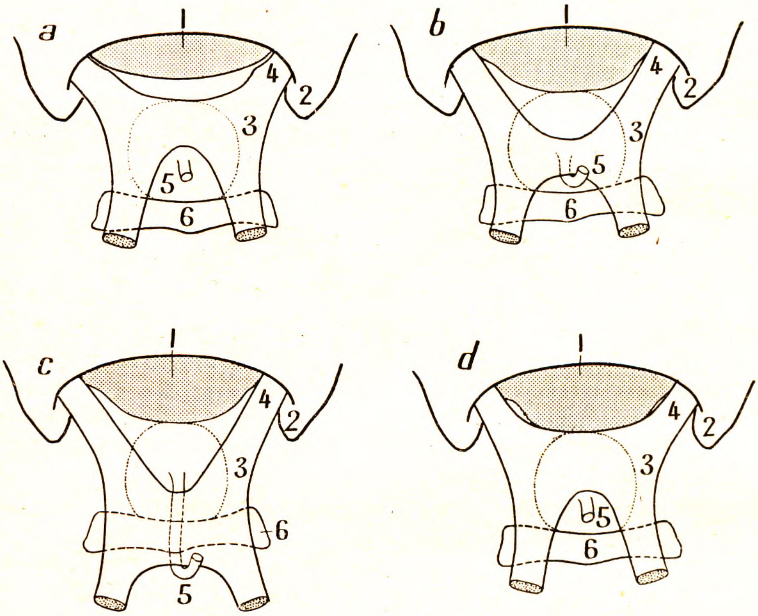


Fig. 958.

Schéma des principaux types de chiasma (A. Ricard, d'après Schaeffer).

1, tubercule de la selle. — 2, apophyse clinoïde antérieure. — 3, chiasma. — 4, nerf optique. — 5, hypophyse et tige pituitaire (les contours de l'hypophyse sont représentés en pointillé). — 6, lame quadrilatère.
a, chiasma en antéposition (5 p. 100). — *b*, chiasma en situation moyenne (91 p. 100). — *c*, chiasma en rétroposition (4 p. 100). — *d*, chiasma en antéposition avec tubercule de la selle volumineux.

frontale. On conçoit la difficulté d'épargner le chiasma lorsque l'on suit cette voie.

Enfin, en dehors de ces rapports nerveux importants, la face supérieure est en contact avec des vaisseaux volumineux (fig. 959 et 960). En arrière et contre le bord supérieur de la lame quadrilatère, ce sont les cérébrales postérieures. Latéralement, la carotide interne s'échappe du plafond du sinus caverneux et donne son bouquet terminal, en particulier la cérébrale moyenne et la cérébrale antérieure, dont on connaît les rapports avec le chiasma.

d. *Faces latérales.* — Ces faces sont en rapport avec la partie supérieure de la face interne du sinus caverneux. Rappelons pour mémoire que l'on rencontre à l'intérieur du sinus la carotide interne et le moteur oculaire externe. La situation de la carotide interne varie dans le sinus caverneux. Le plus fréquemment (*position moyenne*), elle répond au corps du sphénoïde. Mais, dans certains cas (*position haute*), elle répond à la loge hypophysaire. D'une façon générale, cette grosse artère ne répond pas à la glande. Cependant, en position haute ou lorsqu'elle est flexueuse, comme c'est la règle chez le vieillard, elle peut s'accoler à l'hypophyse et y creuser une gouttière. Elle abandonne d'ailleurs à la

glande une artériole. Quand aux nerfs craniens qui cheminent dans la paroi externe du sinus, ils sont loin de l'hypophyse et n'entrent pas en rapport avec elle.

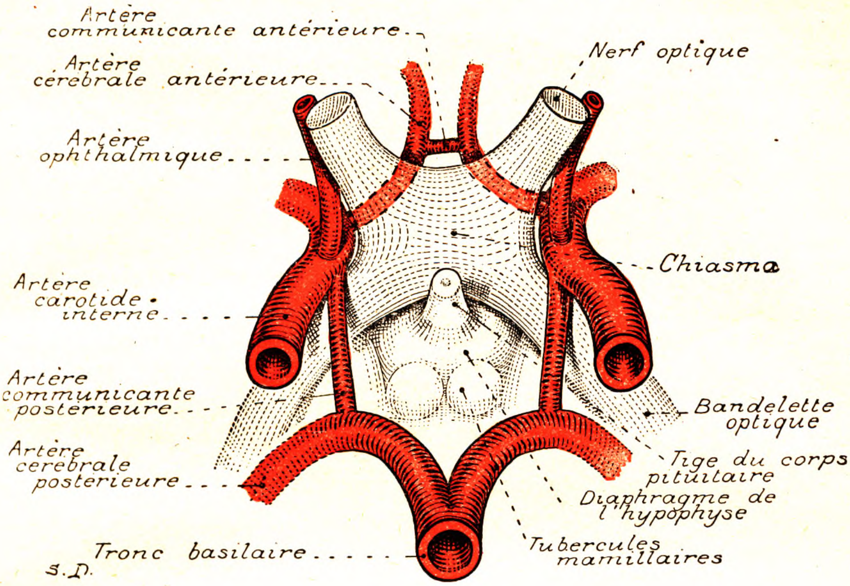


Fig. 959.
Face inférieure du chiasma optique et l'hexagone de Willis (d'après Favory).

e. *Face inférieure.* — La face inférieure, par l'intermédiaire du plancher de la selle turcique sur laquelle elle repose, est en rapport, en avant, avec le sinus sphénoïdal. Nous

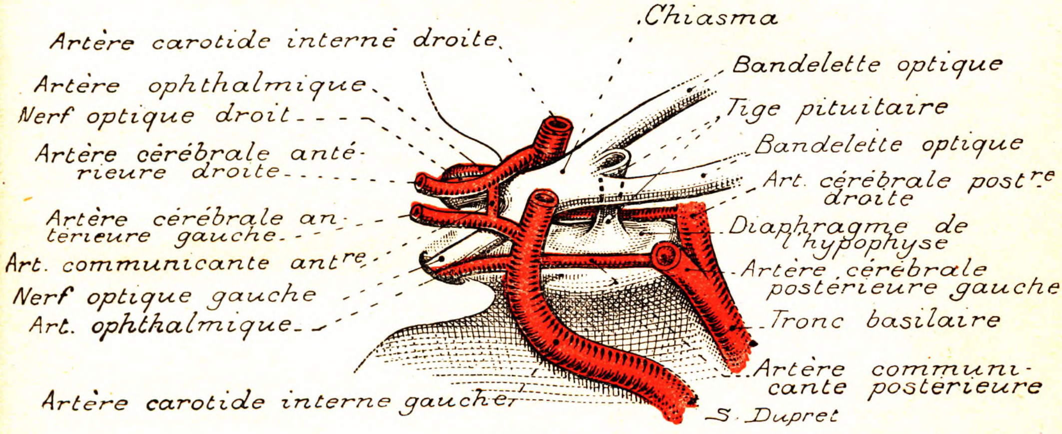


Fig. 960.
Rapports de l'hexagone de Willis avec le chiasma optique et la tente de l'hypophyse.
Vue perspective (d'après Favory).

avons déjà indiqué que ce rapport est extrêmement intéressant au point de vue chirurgical. Comme nous l'avons déjà dit en Ostéologie (t. I., p. 146), les sinus sphénoïdaux peuvent être classés en petits sinus, sinus moyens et grands sinus. Les sinus du premier type, *petits sinus* (fig. 961), ne sont en rapport qu'avec la face antérieure de la loge

hypophysaire. Les sinus du deuxième type, les *sinus moyens,* répondent à la moitié antérieure de la face inférieure de la selle turcique. Enfin, les sinus du troisième type, les *grands sinus* (fig. 962), se prolongent en arrière dans la lame quadrilatère. On comprend ainsi que le chirurgien, par la voie transnaso-sphénoïdale, après avoir détaché la cloison nasale et trépané les sinus sphénoïdaux, puisse atteindre les faces antérieure et inférieure de l'hypophyse. C'est la voie utilisée lors des premières tentatives chirurgicales (CUSHING), aujourd'hui abandonnée au bénéfice de la voie frontale.

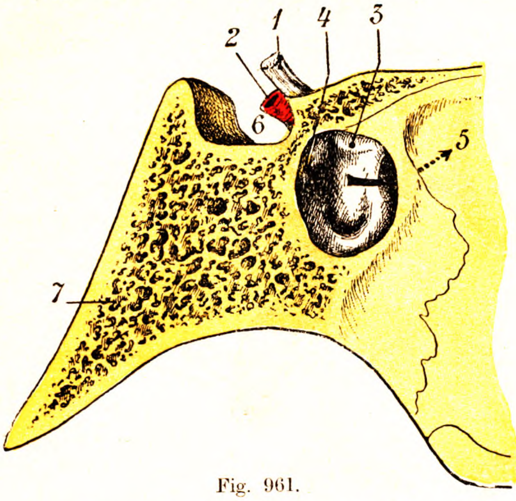


Fig. 961.

Sinus sphénoïdal pré-hypophysaire.

1, nerf optique. — 2, carotide interne. — 3, relief optique. — 4, relief carotidien. — 5, flèche indiquant l'orifice du sinus. — 6, loge pituitaire. — 7, apophyse basilaire.

Pour être complet, rappelons que, sur la ligne médiane de la face inférieure du corps du sphénoïde, s'insèrent ses ailes et le vomer.

Un examen minutieux du plancher de la selle turcique permet de découvrir parfois l'orifice supérieur d'un canal minuscule, qui va s'ouvrir, d'autre part, à la face inférieure du sphénoïde, autrement dit à la paroi supérieure du pharynx : c'est le *canal cranio-pharyngien de Landzert,* le *canal hypophysaire de Calori,* vestige du chemin qu'a suivi la poche de Rathke pour émigrer dans la cavité cranienne et y former le lobe antérieur de l'hypophyse.

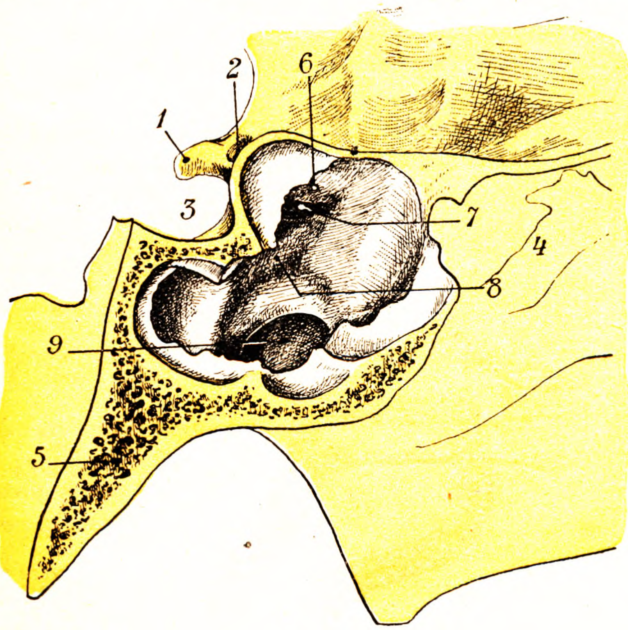


Fig. 962.

Grand sinus sphénoïdal pré- et sous-hypophysaire.

1, apophyse clinoïde antérieure. — 2, trou optique. — 3, loge pituitaire. — 4, fosses nasales. — 5, apophyse basilaire. — 6, relief optique. — 7, diverticule sous-optique. — 8, relief carotidien. — 9, diverticule ptérygoïdien allant en avant au contact du trou grand rond, et se prolongeant en arrière par un diverticule alaire arrivant jusqu'au trou ovale.

6° **Constitution anatomique.** — Nous avons vu précédemment que l'hypophyse comprend deux parties, un lobe antérieur, dérivé d'un diverticule pharyngé, et un lobe postérieur, d'origine nerveuse. Entre les deux lobes, c'est-à-dire sur le point où ils reprennent réciproquement contact, il existe un massif épithélial au niveau d'une fente étroite, la *fente hypophysaire,* qui

semble être le reliquat de la cavité centrale de l'hypophyse embryonnaire tant qu'elle n'est qu'une sphère creuse. L'hypophyse présente donc à étudier trois lobes : antérieur, intermédiaire et postérieur.

A. Lobe antérieur (*pars anterior*). — Ce lobe est constitué par un système de cordons épithéliaux donnant à la coupe un aspect massif, cordons baignant dans un lacis de nombreux capillaires *sinusoïdes*. Les cellules sont les unes *chromophiles*, les autres *chromophobes*. Les cellules chromophiles sont différenciées suivant leur affinité élective pour les colorants acides ou basiques, les différents aspects correspondant à des variations fonctionnelles de cellules ayant une même origine (Collin). La *cellule chromophile* serait la cellule principale sécrétante, tandis que la *cellule chromophobe* aurait des possibilités sécrétoires réduites ou nulles. Au point de vue topographique, les cellules chromophiles domineraient dans la partie périphérique, les chromophobes dans la partie centrale. L'aspect de la glande varie suivant les états physiologiques et en particulier pendant la grossesse. Ces éléments cellulaires sont contenus dans un stroma conjonctif qui se charge de graisse au cours de l'âge.



Fig. 963.

Hypophyse cérébrale, vue en coupe (formol, acide osmique, d'après Thaon).

1, 1, cellules hypophysaires, avec leur matériel de sécrétion. — 2, 2, cellules avec des granulations graisseuses colorées en noir par l'acide osmique. — 3, grain muriforme. — 4, capillaire sanguin coupé en long, rempli d'hématies. — 5, granulations graisseuses (en noir) situées dans le vaisseau. — 6, plaque de substance colloïde, occupant également une partie de la lumière du vaisseau.

Le produit de sécrétion du lobe antérieur, de nature chimique inconnue, semble jouer un rôle important sur la formation et l'évolution des différents tissus conjonctifs, en particulier sur le tissu osseux. On sait que certaines formes de gigantisme sont attribuées à des tumeurs hypophysaires.

B. Lobe intermédiaire ou lobe para-nerveux. — Cette partie de la glande est très réduite chez l'homme. Les cellules sécrétrices, disposées en amas ou en travées, ont à peu près le même type que les cellules du lobe antérieur. En certains points, on constate des vésicules colloïdes que l'on ne trouve jamais dans le lobe antérieur. Le contenu de ces vésicules semble passer dans le lobe postérieur, en suivant les espaces conjonctifs.

On rattache souvent au lobe para-nerveux une formation de la glande située au niveau de la tige du corps pituitaire, au voisinage du tuber cinereum. Cette *pars tuberalis*, comme on l'appelle, est riche en vaisseaux.

Le lobe intermédiaire est solidaire du lobe postérieur. Il lui reste attaché quand on

sépare mécaniquement le lobe postérieur de l'antérieur, manœuvre pratiquée sur les hypophyses des animaux (cheval, bœuf, mouton) recueillies pour la fabrication des extraits hypophysaires. La sécrétion du lobe para-nerveux passe dans le lobe nerveux et gagnerait, d'une part, le tissu nerveux lui-même, d'autre part, le liquide céphalo-rachidien.

Le produit de sécrétion agit très activement sur les muscles lisses qu'il fait contracter (vaisseaux sanguins, utérus, intestin, etc.). Son emploi a de nombreuses indications : choc, accouchement, parésie intestinale, etc. (Pour plus de détails, voir *Traités de Physiologie.*)

C. Lobe postérieur.— Le lobe postérieur, dérivé du plancher du troisième ventricule, donc de la vésicule cérébrale primitive, est une formation incomplètement développée, un organe rudimentaire, une *ruine nerveuse.* Il est constitué par des fibres et des cellules névrogliques, Il contient encore des cellules chargées de pigments mélaniques. Enfin, on y rencontre de la substance colloïde, qui a émigré de la partie intermédiaire.

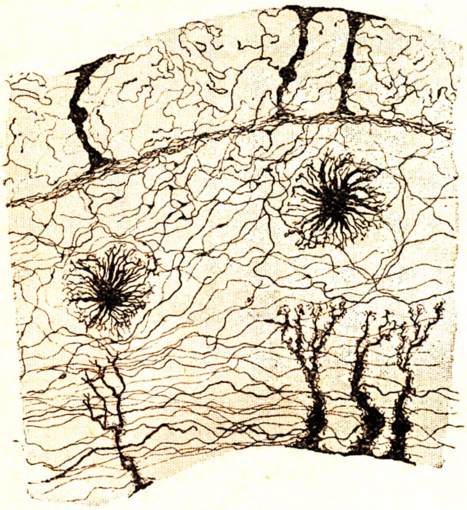


Fig. 964.

Une portion du lobe nerveux du corps pituitaire, traité par la méthode de Golgi (d'après Gemelli).

Ce lobe nerveux n'est qu'une voie d'excrétion des produits de sécrétion élaborée par les autres portions. Grâce à ce lobe, une partie de ces produits parvient au système nerveux en suivant les gaines périvasculaires et les lacunes intranévrogliques. (Pour plus de détails voir les *Traités d'Histologie.*)

7° Vaisseaux et nerfs. — L'hypophyse, organe minuscule, ne reçoit que des vaisseaux et des nerfs de petit calibre.

a. *Artères.* — Les artères proviennent de la carotide interne. De chaque côté, ce tronc artériel, peu après son entrée dans le sinus caverneux, émet un petit tronc qui se divise presque aussitôt (Gentès) en trois branches : 1° une *branche externe,* qui se jette sur le nerf moteur oculaire externe ; 2° une *branche postérieure,* qui se rend à la dure-mère de la gouttière basilaire ; 3° une *branche interne,* qui se porte sur le côté correspondant de l'hypophyse, c'est l'*artère hypophysaire.* Cette artère hypophysaire, quelquefois double (fig. 965), se subdivise, à son tour, en deux rameaux extrêmement flexueux, qui se distribuent, l'un (l'antérieur) à la portion glandulaire de l'organe, l'autre (le postérieur), à la portion nerveuse. Cette dernière reçoit, en outre, un certain nombre d'artérioles qui descendent sur sa face supérieure en suivant la tige pituitaire et se capillarisent très vite.

b. *Veines.* — Les veines se jettent en général dans le sinus caverneux. Un certain nombre, cependant, se rendent, comme l'a vu Thaon, à la tige pituitaire et, par elle, au réseau pie-mérien de la base du cerveau.

c. *Lymphatiques.* — Les lymphatiques ne sont pas connus. Caselli (cité par Thaon) dit bien que les lymphatiques, dans l'hypophyse, sont abondants et forment des lacunes, mais il ne précise rien. Ce qui est certain, c'est que Thaon, en utilisant tour à tour l'in-

jection interstitielle de nitrate d'argent et l'injection de Gerota, n'a jamais pu réussir à mettre en évidence un seul canal lymphatique. Et ainsi s'explique le fait, signalé plus

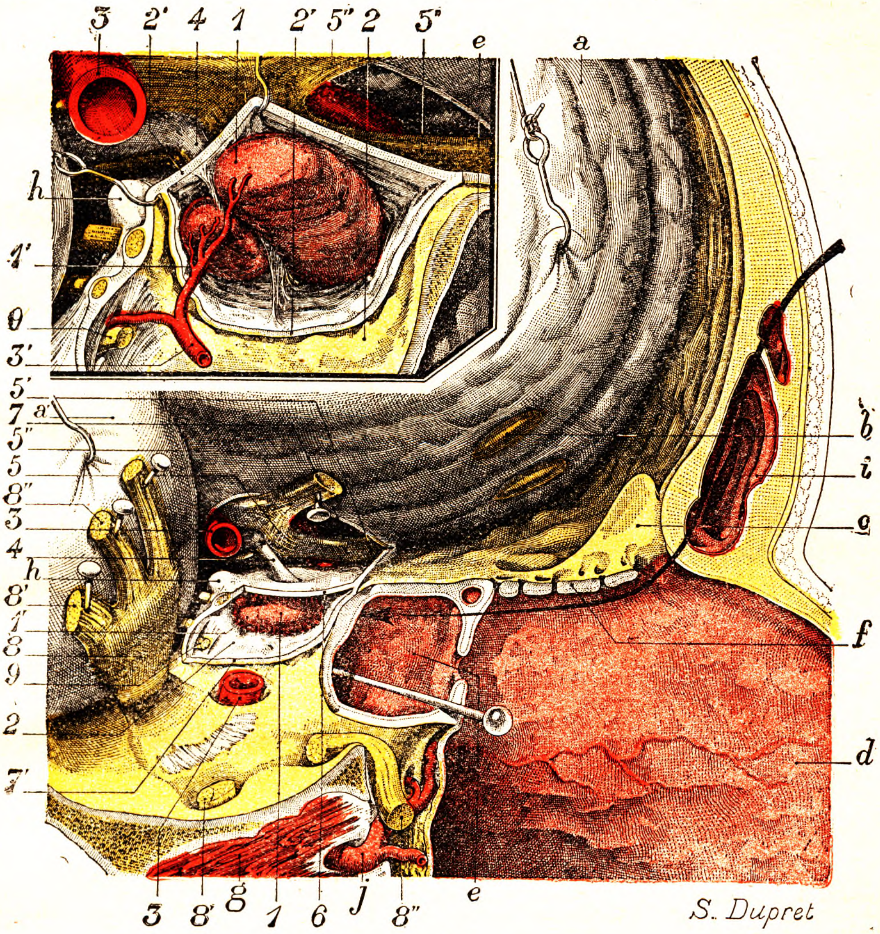


Fig. 965.

L'hypophyse en place vue par sa face latérale droite (**T.** et **J.**).

Sur la grande figure, où la région est représentée grandeur naturelle, l'hypophyse est vue au travers de la paroi interne du sinus caverneux (la paroi externe du sinus et le contenu, c'est-à-dire les nerfs et la carotide interne, ont été enlevés).

Sur la petite figure, qui n'est autre chose que le segment hypophysaire de la grande figure grossi trois fois, la paroi interne du sinus caverneux a été incisée et l'hypophyse disséquée pour montrer la loge hypophysaire, les deux lobes de la glande, leur forme.

1, hypophyse (lobe antérieur) et 1′, le lobe postérieur. — 2, sinus caverneux ouvert par résection de sa paroi externe et 2′, paroi interne de ce même sinus incisée et écartée pour dégager l'hypophyse des parois de sa loge. — 3, carotide interne, avec : 3′, branche se distribuant à l'hypophyse et naissant de la partie intrasinusale de la carotide réséquée sur la préparation. — 4, tige pituitaire. — 5, chiasma optique, avec : 5′, nerf optique gauche disparaissant dans le trou optique correspondant ; 5″, nerf optique droit sectionné et relevé en haut. — 6, tente de l'hypophyse. — 7, bords de la fenêtre pratiquée à la dure-mère et 7′, au sinus caverneux droit. — 8, ganglion de Gasser, avec : 8′, nerf maxillaire inférieur ; 8″, nerf maxillaire supérieur. — 9, nerfs moteur oculaire commun, moteur oculaire externe, pathétique sectionnés à leur entrée dans le sinus caverneux.

a, dure-mère frontale et *a′*, dure-mère temporo-sphénoïdale. — *b*, lobe olfactif. — *c*, apophyse crista-galli. — *d*, cloison des fosses nasales. — *e*, sinus sphénoïdal droit, très développé chez ce sujet et s'étendant, comme le montre l'épingle engagée dans sa cavité, jusque dans les apophyses clinoïdes postérieures. — *f*, lame criblée. — *g*, muscle ptérygoïdien externe. — *h*, clinoïde postérieure. — *i*, sinus frontal. — *j*, artère maxillaire interne.

(La flèche représente l'ancienne voie d'accès trans-sinusienne sur l'hypophyse.)

haut, que les cellules glandulaires de l'hypophyse déversent leur produit de sécrétion soit directement, soit indirectement, dans les capillaires sanguins.

d. *Nerfs.* — L'hypophyse a-t-elle des nerfs ? Le *lobe antérieur*, de structure purement

épithéliale et de fonction sécrétoire, doit recevoir comme toute glande des filets du système végétatif accompagnant ou non les vaisseaux. Quant au *lobe postérieur* ou lobe nerveux, il est traversé par des fibres amyéliniques qui y parviennent par l'infundibulum ; ces fibres unissent le lobe postérieur à la région hypothalamique. Le schéma ci-dessous (fig. 966) indique ces connexions. Ici on ne peut pas parler de nerfs proprement

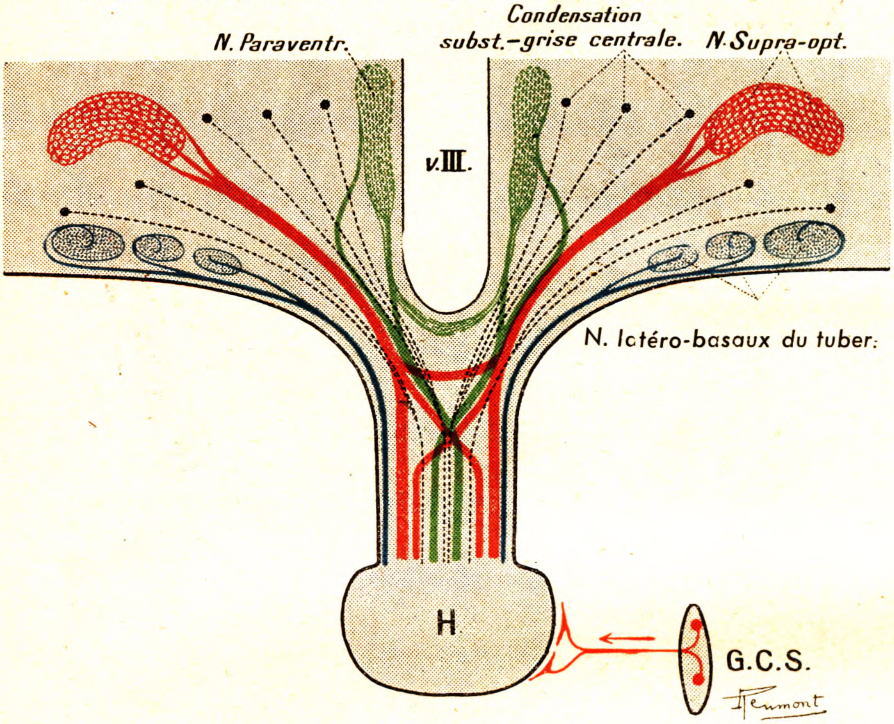


Fig. 966.

Innervation de l'hypophyse (LARUELLE).

Rouge. — Voies directes et croisées reliant les noyaux supra-optiques à l'hypophyse : lobe postérieur, *pars intermedia*, lobe antérieur. — *Vert.* — Voies directes et croisées reliant les noyaux paraventriculaires à l'hypophyse. — *Bleu.* — Voies directes reliant les noyaux latéro-basaux du tuber à l'hypophyse. — *Noir.* — Trajets fibrillaires reliant à l'hypophyse certaines condensations cellulaires de la substance grise fondamentale de l'hypothalamus.

dits : ce sont des connexions dont l'ensemble constitue physiologiquement un *mécanisme neuro-hormonal* dans la régulation des activités pituitaires (PURVES-STEWART).

§ 2. — HYPOPHYSE PHARYNGÉE ET HYPOPHYSES ACCESSOIRES.

Dans un travail communiqué à l'Académie impériale de Vienne en 1904, ERDHEIM signale l'existence, dans la muqueuse de la voûte du pharynx, tant chez le nouveau-né que chez le fœtus, d'un tissu hypophysaire auquel il donne le nom d'*hypophyse pharyngée*. Trois ans plus tard, ARAÏ, en étudiant le contenu du canal cranio-pharyngien, retrouve, lui aussi, chez les animaux et chez l'homme, la formation décrite par ERDHEIM. L'hypophyse pharyngée avait désormais droit de cité en anatomie humaine. Elle a suscité depuis de nombreuses et intéressantes recherches, parmi lesquelles nous citerons celles de CIVALLERI (1907), celles de HABERFELD (1907), celles de POPPI (1908), celles de CITELLI (1909 et 1910).

1° **Généralités.** — L'hypophyse pharyngée paraît être une formation constante.

Haberfeld, sur 51 cadavres qu'il a examinés à ce sujet (8 fœtus, 11 nouveau-nés, 7 enfants et 25 adultes), l'a toujours retrouvée, quoique avec des dimensions et sur des points variables.

a. *Situation.* — En ce qui concerne sa situation, l'hypophyse se trouve placée dans l'épaisseur de la muqueuse, qui revêt la face inférieure du basi-sphénoïde et forme la voûte du pharynx. Elle occupe la ligne médiane et, par conséquent, se trouve intéressée par la coupe sagittale de la base du crâne. Le plus souvent, on la rencontre sur cette partie du corps du sphénoïde qui est placée immédiatement en arrière de l'articulation sphéno-vomérienne et, pour préciser, au niveau de l'orifice inférieur du canal cranio-pharyngien, quand ce canal existe.

Exceptionnellement, on la trouve sur le bord postérieur du septum choanal, soit à sa partie supérieure, soit à sa partie moyenne, soit à sa partie tout inférieure. Haberfeld, dans un cas, l'a rencontrée plus bas encore, sur le bord antérieur du voile du palais.

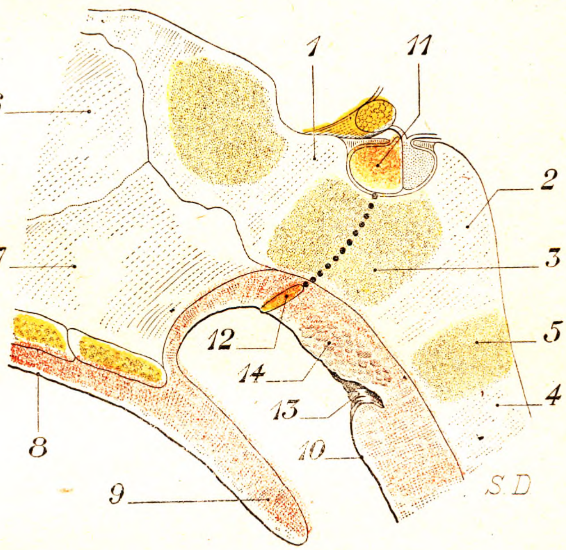


Fig. 967.

L'hypophyse pharyngée, chez le nouveau-né, vue en coupe sagittale.

1, suture entre le sphénoïde antérieur et le sphénoïde postérieur. — 2, suture entre le sphénoïde postérieur et l'occipital. — 4, apophyse basilaire de l'occipital, avec : 5, une portion en voie d'ossification. — 6, lame perpendiculaire de l'ethmoïde. — 7, vomer. — 8, voûte palatine. — 9, luette. — 10, paroi postéro-supérieure du pharynx. — 11, hypophyse cérébrale (lobe antérieur). — 12, hypophyse pharyngée. — 13, bourse de Luschka. — 14, amygdale pharyngienne.

La ligne pointillée allant de l'hypophyse cérébrale à l'hypophyse pharyngée indique la situation qu'occupait, chez l'embryon, le pédicule hypophysaire.

b. *Forme et direction.* — L'hypophyse pharyngée se présente ordinairement sous la forme d'un corps allongé en sens sagittal, tantôt cylindroïde, tantôt légèrement aplati, soit de haut en bas, soit d'un côté à l'autre. Elle se dirige obliquement de haut en bas et d'arrière en avant, de telle façon que, de ses deux extrémités, l'une est postéro-supérieure, l'autre antéro-inférieure. D'autre part, elle décrit, dans son ensemble, une légère courbe à concavité postérieure et inférieure.

c. *Dimensions.* — Les dimensions, sa longueur surtout, sont très variables. En moyenne, sa longueur mesure de 2 à 5 millimètres (mais il y en a de bien plus longues) ; sa largeur, de 1 à 3 millimètres ; son épaisseur, de un quart de millimètre à un demi-millimètre.

2° **Conformation extérieure et rapports.** — L'hypophyse pharyngée est incluse dans la couche conjonctive ou fibreuse qui sépare l'épithélium pharyngien de la base du crâne.

Sa direction étant oblique en bas et en avant, nous pouvons lui considérer : 1° deux faces, l'une antéro-supérieure, l'autre postéro-inférieure; 2° deux extrémités, l'une supérieure, l'autre inférieure. — La *face antéro-supérieure* ou *cranienne* répond à l'os, dont elle est séparée, cependant (dans la plupart des cas tout au moins), par une lame fibreuse plus ou moins épaisse dépendant du périoste. — La *face postéro-inférieure* ou *pharyngienne* regarde la cavité du pharynx. Elle est située au-dessus de l'épithélium et des

glandes muqueuses. Lisse et unie dans certains cas, elle envoie dans d'autres des prolongements plus ou moins longs, qui descendent jusqu'aux culs-de-sac glandulaires et parfois même s'insinuent dans leurs intervalles. — L'*extrémité supérieure* ou *proximale* répond à la base du crâne, qu'elle atteint ou n'atteint pas. On l'a vue, dans certains cas où existait le canal cranio-pharyngien, remonter plus ou moins haut dans la partie inférieure de ce canal, de telle sorte que si l'on avait voulu, sur les sujets qui présentent une pareille disposition, enlever la muqueuse de la voûte pharyngienne, on n'aurait enlevé qu'une partie de l'hypophyse pharyngée, l'autre restant emprisonnée dans son canal osseux. — L'*extrémité inférieure* ou *distale* se trouve placée d'ordinaire au voisinage de la partie la plus postérieure de l'articulation du vomer avec le corps du sphénoïde. Dans certains cas, principalement quand l'hypophyse est très allongée, elle est située plus bas, sur un point quelconque du bord postérieur du septum choanal. Nous avons dit plus haut qu'elle pouvait descendre jusque dans le voile du palais. Mais ces cas sont extrêmement rares. L'extrémité distale de l'hypophyse se rapproche beaucoup de l'épithélium de revêtement de la muqueuse pharyngienne. CITELLI, 10 fois sur 18, l'a vue rejoindre cet épithélium et se confondre avec lui (fig. 968, 2′): ceci nous paraîtra tout naturel quand nous verrons tout à l'heure quelle est la signification morphologique de l'hypophyse pharyngée.



Fig. 968.

L'hypophyse pharyngée, vue sur une coupe frontale, chez un enfant d'un mois (d'après une coupe de CITELLI).

1, épithélium pharyngien. — 2, hypophyse pharyngée, avec: 2′, son extrémité inférieure, se mêlant à la couche épithéliale et la soulevant du côté du cavum pharyngien. — 3, couche glandulaire de la muqueuse. — 4, sous-muqueuse. — 5, périoste. — 6, sphénoïde postérieur ou basisphénoïde. — 7, 7, 7, vaisseaux sanguins profonds, plus ou moins dilatés, quelques-uns pleins de sang. — 8, 8, 8, vaisseaux sanguins (en grande majorité veineux) de la muqueuse pharyngienne.

Tout autour de l'hypophyse, mais de préférence au niveau de sa face antéro-supérieure, se voient de nombreux vaisseaux et nerfs, tous de petit calibre. Ces vaisseaux se répartissent en deux groupes : les uns se dirigent en avant vers l'articulation du vomer avec le corps du sphénoïde, représentant les vaisseaux sphéno-vomériens ; les autres, ascendants, pénètrent dans le sphénoïde, dans le canal cranio-pharyngien quand ce canal existe et, quand il est oblitéré, sur le point qu'il occupait durant la vie embryonnaire.

L'hypophyse pharyngée est constamment placée en avant de la bourse de Luschka et de l'amygdale pharyngée. Toutefois, ses rapports avec l'amygdale varient avec le développement de cette dernière : c'est assez dire qu'ils varient avec l'âge du sujet. Et en effet, comme l'a fort bien fait remarquer CIVALLERI, chez le nouveau-né et même dans les premières années de la vie, alors que l'amygdale n'occupe d'ordinaire que la moitié ou le tiers postérieur de la voûte du pharynx, les coupes frontales passant par l'hypophyse pharyngée n'intéressent nullement l'amygdale, laquelle est placée plus en

arrière. Chez l'enfant et chez l'adolescent, l'amygdale se développe considérablement, s'étend en avant, atteint l'hypophyse pharyngée et, la dépassant, s'étale au-dessous d'elle en se rapprochant plus ou moins des choanes : à ce moment-là, les coupes frontales intéressant l'hypophyse intéressent aussi la partie antérieure de l'amygdale, qui se trouve placée immédiatement au-dessous. Enfin plus tard, chez l'adulte et *a fortiori* chez le vieillard, quand l'amygdale pharyngée s'atrophie avec les autres formations lymphoïdes du voisinage, elle se retire peu à peu en arrière et perd le contact avec l'hypophyse : elle reprend, avec cette dernière, les mêmes rapports que ceux qu'elle avait chez le nouveau-né.

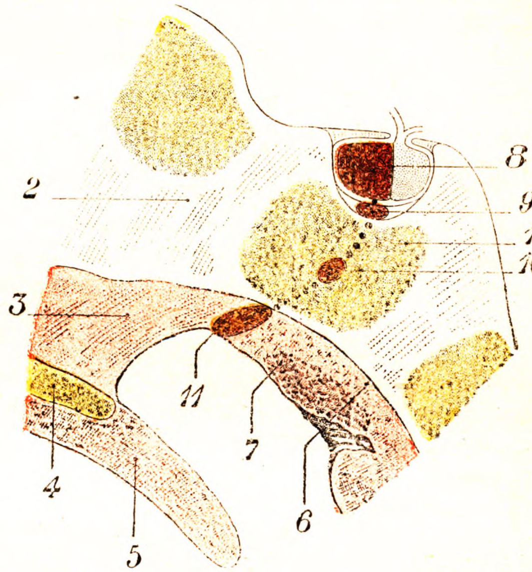


Fig. 969.

Les hypophyses surnuméraires, vues sur une coupe sagittale (*schématique*).

1, sphénoïde postérieur. — 2, sphénoïde antérieur. — 3, vomer. — 4, voûte palatine. — 5, luette. — 6, voûte du pharynx. — 7, amygdale pharyngée. — 8, hypophyse cérébrale, avec ses deux lobes. — 9, hypophyse accessoire intracranienne. — 10, hypophyse accessoire intra-osseuse. — 11, hypophyse accessoire pharyngée ou hypophyse pharyngée.

La ligne pointillée allant de l'hypophyse pharyngée à l'hypophyse cérébrale indique la situation occupée, durant la période embryonnaire, par le pédicule hypophysaire

3° Signification morphologique. Hypophyses accessoires. — Nous avons vu, dans le précédent paragraphe, que la fossette buccale ou stomodæum envoyait en haut et en arrière un long diverticulum, la *poche de Rathke*. Nous avons vu encore que ce diverticulum, une fois développé, se composait de deux portions : 1° une portion supérieure, renflée en forme de sphère et occupant la cavité cranienne, c'est le *cæcum hypophysaire* ; 2° une partie inférieure, étroite, canaliculée, allant du cæcum hypophysaire à la muqueuse du stomodæum et située dans le canal cranio-pharyngien, c'est le *pédicule hypophysaire*. Nous avons vu, enfin, que, tandis que le cæcum se développait en un organe glandulaire qui est le lobe antérieur de l'hypophyse cranienne, le pédicule, lui, s'atténuait peu à peu et finissait par disparaître.

Cette disparition, toutefois, n'est pas complète.

Comme l'a montré nettement Araï (1907), le pédicule hypophysaire non seulement ne disparaît pas en totalité, mais sur certains point se développe réellement, pour former de petits corps épithéliaux qui ont exactement la même structure fondamentale que l'*hypophyse principale* et acquièrent, de ce fait, la signification d'*hypophyses accessoires*. Ces hypophyses accessoires ont été rencontrées par Araï sur les trois points suivants (fig. 969): 1° sur le plancher de la selle turcique au-dessous de l'hypophyse principale, c'est l'*hypophyse accessoire intracranienne* ; 2° dans le canal cranio-pharyngien, c'est l'*hypophyse accessoire du canal cranio-pharyngien* ou *hypophyse accessoire intra-osseuse* ; 3° au-dessous de ce canal, dans l'épaisseur même de la muqueuse qui forme la voûte du pharynx, c'est l'*hypophyse accessoire pharyngée* ou, tout simplement, l'*hypophyse pharyngée*.

Notre hypophyse pharyngée, on le voit maintenant, a une signification très nette.

Elle n'est autre que l'extrémité tout inférieure du pédicule hypophysaire de l'embryon, laquelle, au lieu de disparaître par atrophie régressive, s'organise, comme le cæcum hypophysaire, en un véritable corps glandulaire, ayant la même valeur que l'hypophyse cérébrale et peut-être, dans certains cas, susceptible de la suppléer. La structure, du reste, est la même pour les deux formations.

4° **Constitution anatomique.** — La structure de l'hypophyse pharyngée et des hypophyses accessoires comprend des cellules plus ou moins semblables à celles que l'on rencontre dans le lobe antérieure de l'hypophyse cérébrale.

5° **Vaisseaux et nerfs.** — L'hypophyse pharyngée, comme nous l'avons vu plus haut, baigne dans un lacis vasculo-nerveux qui est surtout développé au niveau de la face antéro-supérieure.

a. *Artères.* — Les artères pénètrent dans l'épaisseur de la glande, en suivant les cloisons conjonctives, et s'y résolvent en un riche réseau de capillaires, dans les mailles duquel se tassent les cellules glandulaires. Ces vaisseaux hypophysaires varient de nombre et de calibre, non pas suivant les âges, comme le pensait HABERFELD, mais plutôt, comme le dit CITELLI, avec la cause de la mort et surtout avec les altérations pathologiques de la région rhino-pharyngienne.

b. *Veines.* — Les veines issues de l'hypophyse pharyngienne se dirigent, les unes (avec les vaisseaux sphéno-vomériens) vers le canal qui sépare le vomer du sphénoïde, les autres vers le corps du sphénoïde. CITELLI décrit, dans le corps du sphénoïde, un réseau veineux plus ou moins développé, qui s'étend en haut jusqu'au fond de la selle turcique, en bas jusqu'au bec du vomer. Ce réseau d'union entre le périoste intracranien et la muqueuse naso-pharyngienne doit occuper vraisemblablement, dans l'épaisseur du sphénoïde, le trajet que suivait pendant la période embryonnaire le canal hypophysaire ou cranio-pharyngien.

ARTICLE V

GLANDES SURRÉNALES

Les glandes surrénales, encore appelées *capsules surrénales* ou tout simplement *surrénales* (anglais *suprarenal capsules*, allemand *Nebennieren*), sont des organes glanduleux, occupant la partie postérieure et supérieure de la cavité abdominale, placés au-dessus du rein, comme leur nom l'indique. On connaît actuellement le rôle primordial de ces glandes à sécrétion interne, dont la suppression est mortelle et dont les maladies ont toujours sur l'organisme des répercussions profondes (maladie d'Addison, surrénalome hypertensif, etc.).

Comme nous le verrons plus loin (voir p. 0 000), ces glandes contiennent deux systèmes complètement différents dans leur structure comme dans leurs fonctions : *la cortico-surrénale* et *la médullo-surrénale*, réunies en un seul organe dont il faut étudier d'abord l'anatomie macroscopique.

§ 1. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

1° **Situation.** — Au nombre de deux, l'une droite, l'autre gauche, les glandes surrénales se trouvent situées (fig. 970) dans la partie postéro-supérieure de l'abdomen, immédiatement au-dessus et en dedans des reins, ce qui leur a valu leur nom. De là encore le nom de *reins succenturiés*, sous lequel les avait désignés CASSERIUS. Les rapports du rein avec la glande surrénale se bornent à ce simple rapport de contiguïté. Il n'existe entre les deux organes aucune relation physiologique et nous savons que les fonctions

des capsules surrénales ne se rattachent nullement à l'uropoièse. Du reste, dans les cas où le rein se trouve déplacé, soit accidentellement, soit congénitalement, les capsules surrénales n'en conservent pas moins leur situation normale.

Pendant longtemps on a considéré les glandes surrénales comme situées au-dessus des reins et, pour employer l'expression classique, *coiffant le rein* à la manière d'un bonnet phrygien. Les recherches d'ALBARRAN et CATHELIN (1902), confirmées par celles de GÉRARD (1902), ont démontré que cette disposition ne se rencontrait guère que chez le fœtus. Chez l'adulte, et probablement par suite du développement en hauteur de la partie supéro-externe du rein, la surrénale se trouve placée, non plus au-dessus de l'extrémité supérieure du rein, mais plutôt sur son côté supéro-interne. Elle occupe là une sorte de quadrilatère, le *quadrilatère de la surrénale*, qui est limité comme suit : en dehors, par le bord interne du rein ; en dedans, par la colonne vertébrale et les gros vaisseaux ; en bas, par le pédicule du rein ; en haut, par la face inférieure du foie.

Toutefois, la position de la glande surrénale varie suivant les sujets et l'on peut, à cet effet, admettre les trois positions suivantes (fig. 970) : 1° une *position haute* (I), dans laquelle la glande surrénale coiffe réellement le pôle supérieur du rein, c'est la disposition fœtale, qui s'est conservée chez l'adulte ; elle est relativement rare ; 2° une *position basse* (III), dans laquelle la glande surrénale se trouve nettement située sur le côté interne du rein, au-dessus de son pédicule vasculaire ; 3° une *position moyenne* (II), intermédiaire aux deux précédentes, dans laquelle la glande surrénale est, par rapport aux reins, ni supérieure, ni interne, mais supéro-interne.



Fig. 970.

Les dispositions diverses des capsules surrénales (*schématique*).

1, rein droit, — 2, bord postérieur du foie. — 3, veine cave inférieure — 4, veine rénale et pédicule du rein.
I, II, III, position *haute*, position *moyenne* et position *basse* de la capsule surrénale.

De ces différentes positions, la position basse est, nous le répétons, de beaucoup la plus fréquente, celle que l'on doit désormais considérer comme classique. C'est, du reste, la disposition que l'on rencontre chez presque tous les mammifères (voy., au sujet de l'anatomie comparée de la capsule, PETTIT, *Thèse doctorat ès sciences*, Paris, 1896).

L'observation, d'ailleurs, nous apprend que les deux surrénales n'occupent pas exactement la même situation. D'après les recherches de G. et de M. GÉRARD (1911), la surrénale droite occupe ordinairement la position moyenne : la position basse, pour elle, est rare et la position haute très rare. Quant à la surrénale gauche, elle est le plus fréquemment en position basse : la position moyenne et, *a fortiori*, la position supérieure sont fort rares. Une telle différence dans la topographie des deux glandes aurait pour cause principale (G. et M. GÉRARD) la fixité, la brièveté et la différence d'aboutissement des veines capsulaires.

2° **Configuration extérieure.** — L'aspect des surrénales est en général celui d'une galette, en forme de grosse virgule ou de bonnet phrygien, éversée sur la partie supérieure du bord interne du rein. Cet aspect varie suivant l'âge. Jusqu'au troisième mois de la vie embryonnaire, elles ont la forme d'une lentille (fig. 971) ; du troisième mois à la naissance, elles prennent une forme triangulaire ou plutôt celle d'un cône, aplati dans le sens antéro-postérieur, et dont la base, rénale, regarde en arrière. Après la naissance, le diamètre transversal, sensiblement égal jusqu'alors au diamètre vertical, devient prédominant et donne à la surrénale son aspect en virgule (fig. 972 à 975).



Fig. 971.

Glandes surrénales d'un fœtus humain de 55 millimètres (LUCIEN).

1, surrénale droite ; 2, surrénale gauche. — A, vue antérieure. — B, vue postérieure (grandeur naturelle).

L'épaisseur varie aussi suivant l'âge : c'est au cours de la vie fœtale qu'elle atteint

son chiffre le plus élevé (10 à 11 millimètres, contre 7 millimètres chez l'adulte). Ce fait contribue à rendre la base moins distincte.

La surface de la glande, lisse au début de son évolution, se ride de sillons nombreux particulièrement développés pendant la première année de la vie. Le plus important d'entre eux est une rainure profonde observée à la face antérieure de l'organe. C'est généralement de ce sillon principal qu'émerge la veine capsulaire. Cependant, ce n'est pas le vaisseau qui détermine cette excavation. ALBARRAN et CATHELIN, Emerico LUNA ont démontré que ce sillon, qui apparaît au quatrième mois de la vie intra-utérine, est la conséquence d'une plicature de la glande consécutive à la pression exercée par le rein.

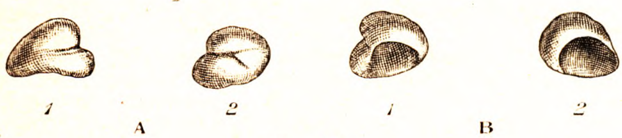


Fig. 972.

Glandes surrénales d'un fœtus humain de 10 centimètres (LUCIEN).

1, surrénale droite ; 2, surrénale gauche. — A, vue antérieure. — B, vue postérieure (grandeur naturelle).

Il est fréquent de rencontrer des variations de forme entre les deux glandes surrénales d'un même sujet.

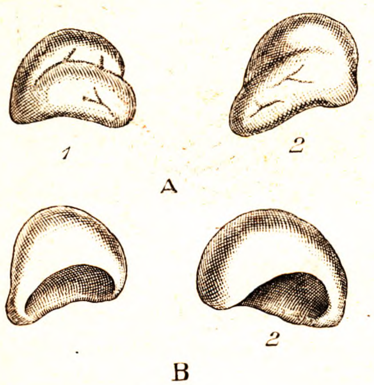


Fig. 973.

Glandes surrénales d'un fœtus humain de 17 centimètres (LUCIEN).

1, surrénale droite ; 2, surrénale gauche. — A, vue antérieure. — B, vue postérieure (grandeur naturelle).

3° **Dimensions et poids.** — Les glandes surrénales mesurent, en moyenne, 30 millimètres de hauteur sur 25 millimètres de largeur et 7 ou 8 millimètres d'épaisseur. A l'état adulte, ces organes ont un poids moyen de 12 grammes. Ces glandes atteignent un développement remarquable dès les premières périodes du développement embryonnaire. Depuis longtemps on s'est aperçu que, primitivement, la surrénale est plus volumineuse que le rein. Ce n'est que peu à peu qu'on voit ce dernier organe atteindre et dépasser la surrénale en volume et en poids. Chez l'adulte, la surrénale ne représente que la vingt-cinquième partie du volume et du poids du rein.

Le tableau comparatif ci-joint nous montre que c'est au cours du quatrième mois de la vie intra-utérine que les surrénales acquièrent leur plus haute valeur anatomique relative. A partir de cette époque, cette valeur s'abaisse d'une manière continue et progressive.

AGE	POIDS ABSOLU	POIDS RELATIF
2e mois (période fœtale)	2 milligrammes	1/2800
3e — —	5 —	1/6600
4e — —	15 —	1/10500
5e — —	26 —	1/15300
6e — —	44 —	1/16600
7e — —	57 —	1/22000
8e — —	80 —	1/25500
9e — —	95 —	1/31500

D'après GOTTSCHAU, ALEZAIS et GUIEYSSE, les surrénales augmentent de volume, du moins chez les mammifères, pendant la période de gestation. Tandis que la hauteur de la surrénale oscille chez le cobaye mâle entre 8 millimètres et $10^{mm},5$, cette même hauteur, chez la femelle pleine, mesure en moyenne 12 millimètres. STILLING, de son

côté, a observé sur les surrénales du lapin des *variations volumétriques saisonnières*, qui sont vraisemblablement en rapport avec les fonctions sexuelles.

L'ablation des testicules (Ciaccio) détermine une hyperémie et une hypertrophie de la surrénale.

Ajoutons que les deux glandes sont rarement de même volume et de même poids ; il faut peser les deux surrénales l'une après l'autre et additionner leur poids pour avoir la valeur du tissu surrénalien total.

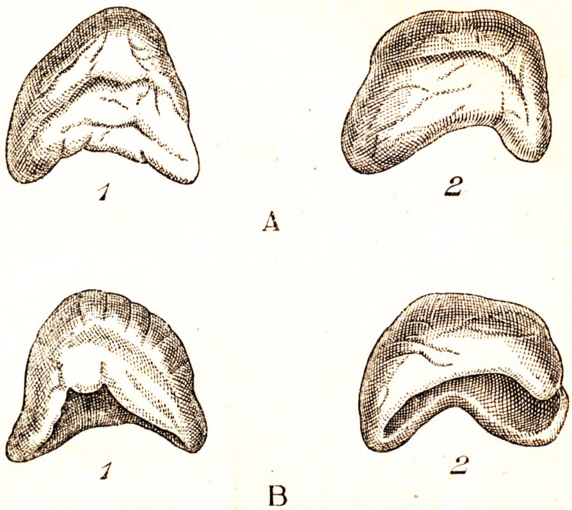


Fig. 974.
Glandes surrénales de nouveau-né (Lucien).

A remarquer la présence de nombreux sillons parcourant la surface de l'organe. — 1, surrénale droite. — 2, surrénale gauche. — A, vue antérieure. — B, vue postérieure (grandeur naturelle).

4° **Moyens de fixité.** — La glande surrénale est, tout d'abord, rattachée au rein, sur les points où les deux organes entrent en contact par une couche de tissu conjonctif qui les unit l'un à l'autre. Mais ce n'est là qu'un moyen de fixité tout à fait

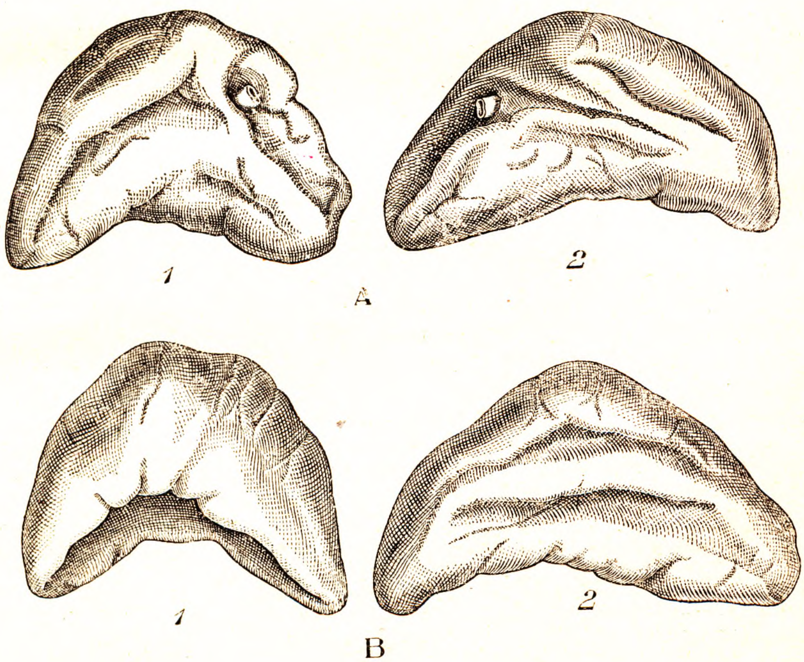


Fig. 975.
Glandes surrénales de l'homme adulte (d'après Lucien, Parisot et Richard).

1, surrénale droite. — 2, surrénale gauche. — A, vue antérieure. — B, vue postérieure (grandeur naturelle).

secondaire, et nous rappellerons à ce sujet que, lorsque le rein se déplace, il se déplace seul : la capsule surrénale ne l'accompagne jamais.

Comme nous le verrons à propos du rein, les deux fascia prérénal et rétro-rénal, avec la couche cellulo-adipeuse qui les double, arrivés à l'extrémité supérieure du rein, passent sur la glande surrénale pour l'envelopper dans toute sa hauteur et se fixer ensuite à la face inférieure du diaphragme. La glande surrénale se trouve ainsi contenue dans la même loge fibreuse que le rein, et, d'autre part, elle est reliée aux parois de cette loge par des travées conjonctives qui s'échappent de tous les points de sa surface. La capsule surrénale (voy. *Reins*, t. V), garde sa position parce qu'elle est fixée aux parois d'une loge fibreuse, laquelle est fixée elle-même aux formations du voisinage.

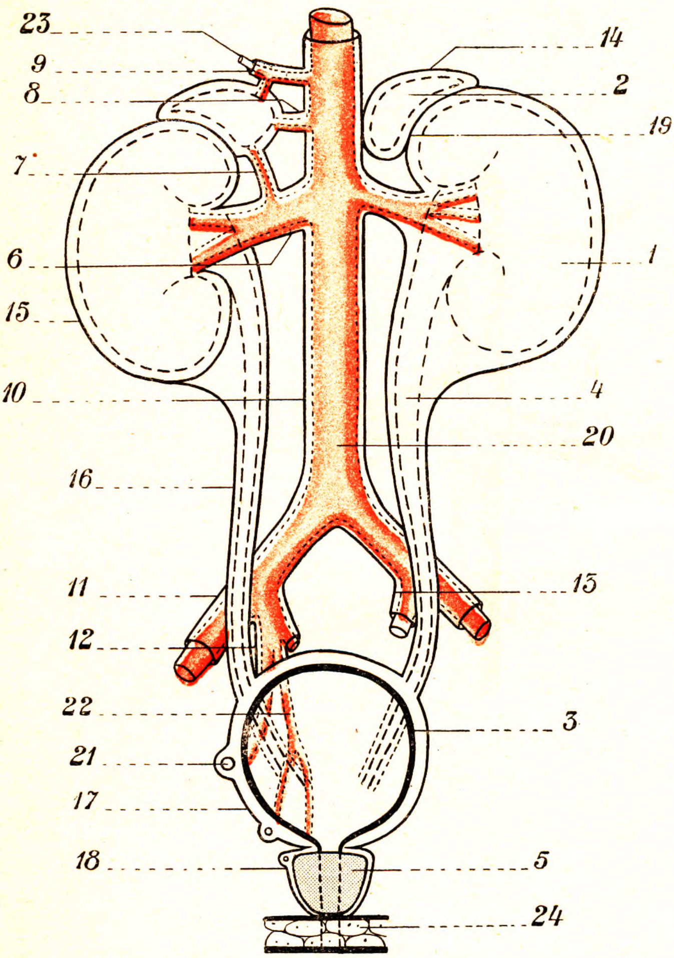


Fig. 976.

La gaine vasculaire de l'appareil urinaire (coupe frontale dans sa portion pelvienne) (d'après PATURET).

1, rein. — 2, capsule surrénale. — 3, vessie. — 4, uretère. — 5, prostate. — 6, gaine de l'artère rénale. — 7, gaine de l'artère capsulaire inférieure. — 8, gaine de l'artère capsulaire moyenne. — 9, gaine de l'artère capsulaire supérieure. — 10, gaine aortique. — 11, gaine de l'artère iliaque. — 12, gaine de l'ombilico-vésicale. — 13, gaine de l'hypogastrique. — 14, gaine vasculaire surrénale. — 15, gaine vasculaire rénale. — 16, gaine vasculaire urétérique. — 17, gaine vasculaire vésicale (gaine allantoïdienne). — 18, gaine vasculaire prostatique. — 19, lame intersurrénorénale. — 20, aorte. — 21, artère ombilico-vésicale. — 22, artère vésico-prostatique. — 23, artère diaphragmatique inférieure. — 24, périnée.

Outre ces moyens de fixité, qui sont communs à la glande surrénale et au rein, ALBARRAN et CATHELIN décrivent, comme *ligaments surrénaux propres*, trois lames fibreuses qui, prenant naissance sur la glande, viennent se fixer d'autre part sur les organes voisins. Ce sont : 1° le *ligament surréno-cave*, sorte de membrane conjonctive ou fibreuse qui part de la face antérieure de la glande surrénale et, de là, se porte transversalement sur le côté interne de la veine cave inférieure ; ce ligament surréno-cave n'existe naturellement que pour le côté droit ; il est remplacé, à gauche, par un *ligament surréno-aortique* ; 2° le *ligament surréno-hépatique*, allant de la glande surrénale à la face inférieure du foie ; 3° le *ligament surréno-*

diaphragmatique, le plus résistant des trois, mince à sa partie moyenne, s'élargissant à ses deux extrémités, unissant l'angle supérieur de la glande surrénale à la coupole diaphragmatique. ALBARRAN et CATHELIN font remarquer que, pour bien voir ces différents ligaments, il faut au préalable ouvrir la capsule du rein.

En réalité, ces ligaments ne sont que de pseudo-ligaments. Ce sont des lames vasculaires, c'est-à-dire du tissu conjonctif condensé autour des vaisseaux qui abordent la glande surrénale. Avec PATURET nous préférons décrire ces ligaments sous le nom de *lames vasculaires* : *surrénale supérieure, surrénale externe* et *surrénale interne* (fig. 977).

1° *La lame vasculaire surrénale supérieure*, qui répond au ligament surréno-diaphragmatique, contient à son intérieur le ou les pédicules capsulaires supérieurs. Elle présente

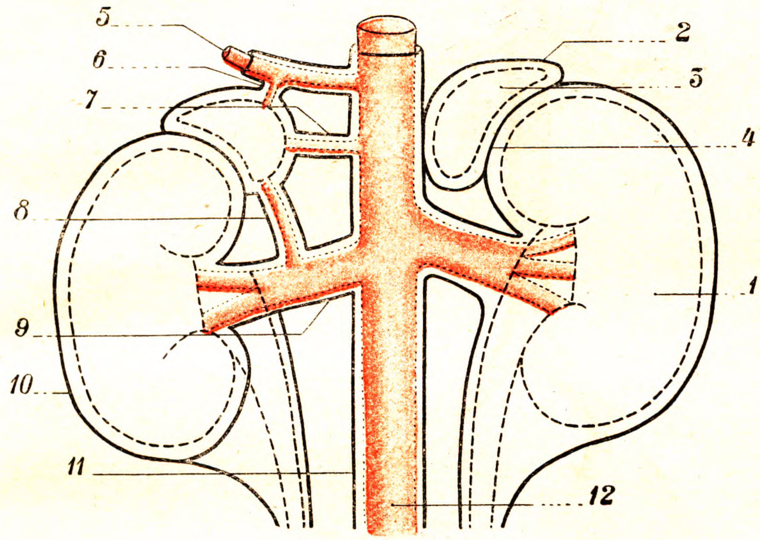


Fig. 977.

Les gaines vasculaires du rein et de la capsule surrénale (d'après PATURET).

1, rein. — 2, gaine vasculaire surrénale. — 3, capsule surrénale. — 4, lame intersurréno-rénale. — 5, artère diaphragmatique inférieure. — 6, gaine de l'artère capsulaire supérieure. — 7, gaine de l'artère capsulaire moyenne.— 8, gaine de l'artère capsulaire inférieure. — 9, gaine de l'artère rénale. — 10, gaine vasculaire rénale. — 11, gaine aortique. — 12, aorte.

une forme triangulaire, dont la base coiffe le sommet de la surrénale. Son sommet répond à l'origine de l'artère capsulaire supérieure sur l'artère diaphragmatique inférieure. Ce sommet s'insinue à droite dans l'angle formé par le diaphragme, la face postérieure du foie et la veine cave inférieure. Elle est donc en relation intime avec le tissu conjonctif du ligament coronaire ; 2° *la lame vasculaire surrénale externe* n'est visible qu'en écartant l'un de l'autre le rein et la capsule surrénale, et en attirant en dehors et en haut la glande. Elle est constituée par le pédicule surrénal externe. Sa base s'insinue entre la surrénale et le pôle supérieur du rein et son sommet répond au bord externe de la gaine fibreuse du rein ; 3° *la lame vasculaire surrénale interne* est la plus importante des lames ; elle représente le ligament surréno-cave à droite et le ligament surréno-aortique à gauche. Elle contient dans son intérieur l'artère capsulaire moyenne et la veine centrale. Du côté droit, la lame, très épaisse et courte, est représentée par un tissu conjonctif dense, interposé entre la veine cave et la surrénale. Elle a environ $1^{cm},5$ à 2 centimètres de hauteur, sa largeur n'est que de 1 à 2 millimètres. C'est en somme un épaississement de la gaine péricave qui adhère à la capsule. Cette adhérence capsulo-cave est

parfois extrêmement intime, la capsule surrénale se moulant par son côté interne sur les faces antérieure et postérieure du gros vaisseau (fig. 978, 7).

A gauche, la lame formant le ligament surréno-aortique est plus étendue, mais moins épaisse. Elle a la forme d'un quadrilatère fibreux, intercalé entre le bord interne de la surrénale en dehors, le pédicule rénal en bas et l'aorte en dedans.

La description que nous venons de donner d'après le travail de PATURET (*La gaine urinaire,* 1923) répond certainement à la réalité. Mais, à notre sens, tous les auteurs qui se sont occupés de cette question des moyens de fixité de la surrénale (ALBARRAN et CATHELIN, PATURET) n'ont pas donné assez d'importance aux nerfs de la surrénale. Comme nous le verrons plus loin, ceux-ci, par leur nombre et par la densité du tissu conjonctif qui les entoure, constituent à la surrénale des moyens de fixité, des amarres extrêmement importantes formant deux pédicules : le *pédicule nerveux postérieur* qui relie la surrénale au grand splanchnique ; le *pédicule nerveux interne,* qui relie la surrénale au plexus solaire (voir plus loin la constitution de ces pédicules).

Enfin le péritoine fournit à son tour un élément de fixité qui n'est pas négligeable (voir *Rapports de la face antérieure*).

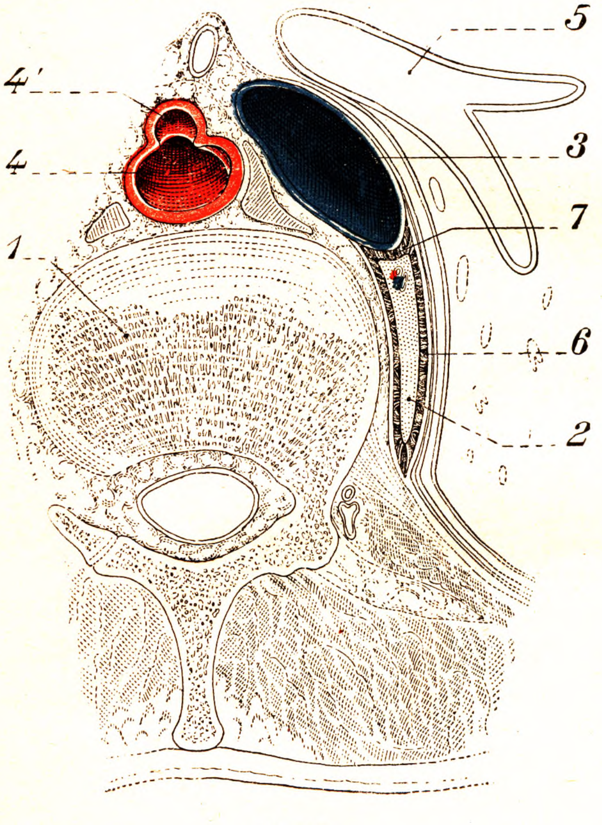


Fig. 978.
La capsule surrénale et le ligament surréno-cave (coupe horizontale d'un adulte).

1, première lombaire. — 2, surrénale. — 3, veine cave inférieure. — 4, aorte. — 4′, origine de l'artère mésentérique supérieure. — 5, coupe oblique de la veine rénale droite. — 6, gaine de la surrénale. — 7, ligament surréno-cave.

5° **Couleur et consistance.** — Vues extérieurement, les glandes surrénales nous présentent une coloration brun jaunâtre, tirant plus ou moins sur le rouge dans les cas de stase sanguine.

Sur des coupes de l'organe, cette coloration est toujours un peu plus foncée, surtout à la partie centrale : cette dernière partie, par suite de l'altération cadavérique, prend même, dans certains cas, une teinte franchement noirâtre.

Les glandes surrénales ont une consistance assez molle, un peu inférieure dans la plupart des cas à celle du thymus ou de la thyroïde. Tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, elle s'effrite sous le doigt lorsqu'on exerce sur elle quelques tractions pour détruire ses connexions avec les organes voisins : c'est presque la délicatesse de la substance nerveuse. D'autre fois, elle résiste assez pour donner la sensation d'une glande lobulée, comme la parotide ou, mieux, le pancréas, et cette sensation est importante à connaître

car il arrive, quand la glande est entourée de graisse, qu'on la *sent* mieux qu'on ne la *voit* (ALBARRAN et CATHELIN).

§ 2. — RAPPORTS.

Envisagées au point de vue de leur forme, les glandes surrénales varient beaucoup suivant les sujets et presque toujours, sur le même sujet, d'un côté à l'autre. On en voit de triangulaires, de pyramidales, d'ellipsoïdes, de semi-lunaires, etc. Comme nous l'avons

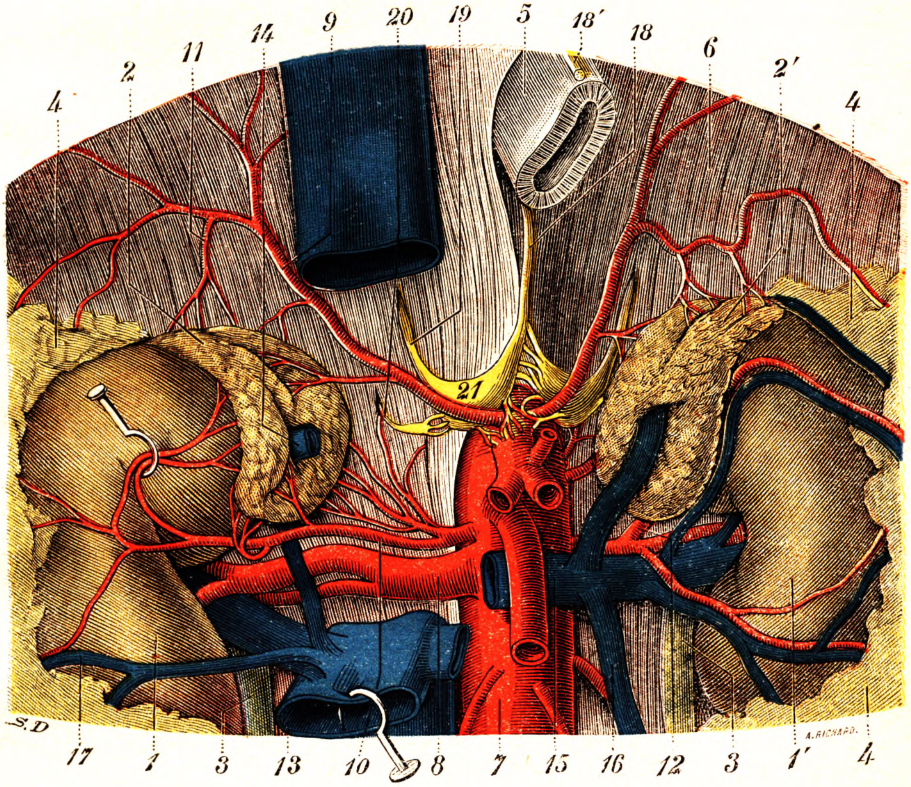


Fig. 979.

Les deux glandes surrénales, vues en place par leur face antérieure (demi-schématique).

1, 1″, rein droit et rein gauche. — 2, 2″, glandes surrénales droite et gauche. — 3, uretère. — 4, graisse périrénale. — 5, œsophage. — 6, diaphragme. — 7, aorte abdominale, avec ses branches. — 8, artère rénale. — 9, artère diaphragmatique inférieure. — 10, artère capsulaire moyenne. — 11, artère capsulaire supérieure, provenant de la diaphragmatique inférieure. — 12, artère capsulaire inférieure, provenant de la rénale. — 13, veine cave inférieure, coupée à sa partie moyenne. — 14, veine centrale de la capsule. — 15, veine rénale. — 16, veine spermatique. — 17, une veine de la capsule adipeuse du rein. — 18, 18″, nerfs pneumogastriques droit et gauche. — 19, grand splanchnique. — 20, petit splanchnique. — 21, ganglion semi-lunaire droit.

vu, d'après ALBARRAN et CATHELIN, la forme la plus commune serait celle d'une grosse virgule renversée (❛), dont la tête, placée en bas, serait dans l'angle vertébro-rénal et dont la queue, dirigée en dehors, reposerait sur le rein lui-même. Nous pouvons avec autant de raison la considérer comme ayant la forme d'un cône aplati d'avant en arrière, dont la base serait inférieure et le sommet ou pôle dirigé en haut. La glande occupe une région que l'on peut appeler *le quadrilatère surrénal* (ALBARRAN et CATHELIN) limité de la façon suivante : le bord interne du rein forme le côté externe ; le colonne vertébrale et ses gros vaisseaux antérieurs sont en dedans ; le foie est en haut, le pédicule rénal et en particulier la veine sont en bas. Dans la position haute, la glande n'est plus en rapport avec le

pédicule rénal et se trouve comprimée à droite dans l'angle dièdre compris entre le foie et la veine cave.

L'étude de ces rapports a bénéficié depuis vingt ans des recherches entreprises en vue de réaliser avec le maximum de facilité les opérations sur la glande surrénale. Les explorations chirurgicales ont permis de mettre en évidence les notions de profondeur (difficultés d'accès), de fixité (difficultés de libération et d'hémostase) de ces organes (Von Oppel, Leriche, Leibovici et Stricker, *Congrès de chirurgie* 1934; Bleicher in *Thèse de Nancy*, 1930-1931).

Nous considérons les rapports de la surrénale en position moyenne, étudiant successivement : 1° ses deux faces, l'une postéro-interne, l'autre antéro-externe ; 2° sa base ou face inférieure ; 3° son sommet ou pôle supérieur ; 4° ses bords, l'un externe, l'autre interne.

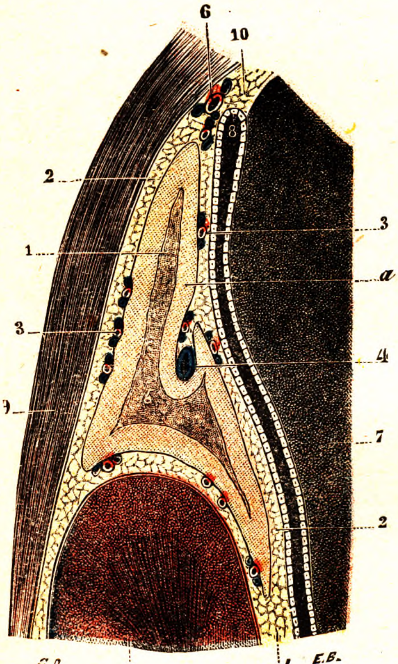


Fig. 980.

Coupe verticale et antéro-postérieure de la glande surrénale droite : segment interne de la coupe.

1, glande surrénale, avec : *a*, sa substance corticale ; *b*, sa substance médullaire. — 2, enveloppe cellulo-adipeuse. — 3, 3, artères capsulaires. — 4, veine centrale. — 5, rein, avec : 5′, sa capsule adipeuse. — 6, artère diaphragmatique inférieure. — 7, foie. — 8, feuillet inférieur du ligament coronaire. — 9, diaphragme. — 10, tissu cellulaire rétro-hépatique.

1° **Face postéro-interne.** — Les rapports de la face postéro-interne sont à peu près identiques des deux côtés. La glande surrénale est couchée sur le flanc de la colonne vertébrale, ou formant avec celle-ci un angle d'environ 45°. Elle répond aux faces latérales de la douzième vertèbre dorsale, de la première et de la deuxième vertèbre lombaire.

A gauche, elle descend jusqu'au niveau de la deuxième vertèbre lombaire : elle est moins haute qu'à droite. La glande est séparée du plan squelettique vertébral par les fibres verticales du pilier du diaphragme. A droite, la veine cave inférieure cache ce pilier. Plus en dehors, elle repose sur les fibres du diaphragme, qui descendent se fixer sur l'arcade du psoas.

Entre la paroi ostéo-musculaire et la surrénale glissent le tronc du sympathique, la terminaison des splanchniques (voir plus loin *Nerfs*), la veine lombaire ascendante et plus en dehors l'anastomose descendante entre le phrénique droit et le ganglion semi-lunaire. A gauche, le tronc veineux réno-azygo-lombaire de Tuffier et Lejars, et, à droite, le tronc surréno-diaphragmatique d'Albarran et Cathelin entrent en rapport avec cette face.

Sur un plan postérieur au diaphragme la surrénale répond à la douzième côte, ou plutôt à la portion de cet os situé en dehors de la colonne vertébrale. La résection de la douzième côte découvre la glande plaquée contre la colonne vertébrale. Mais entre la douzième côte et le diaphragme s'insinue le cul-de-sac pleural ou costo-diaphragmatique, qui, comme nous l'avons vu en étudiant la plèvre, descend plus bas que la douzième côte dans sa portion juxta-vertébrale. La surrénale est donc un organe rétro-pleural ; elle répond à l'étage thoracique de l'abdomen et *n'offre en somme aucun rapport immédiat avec la paroi lombaire.* C'est là un fait de la plus haute importance au point de vue anatomo-chirurgical.

2° **Face antéro-externe.** — La face antérieure ou, mieux, antéro-externe regarde, en effet, obliquement en avant et en dehors.

Légèrement concave ou convexe, mais le plus souvent concave, elle nous présente au-dessous de sa partie moyenne, et près du bord interne, un sillon curviligne, tantôt transversal, tantôt oblique, que l'on désigne classiquement, mais bien à tort, du nom de *hile*. En effet, il émerge de ce sillon la veine centrale. Mais ce fait n'est pas suffisant pour justifier le terme de hile donné à ce sillon ; la glande surrénale, comme beaucoup de

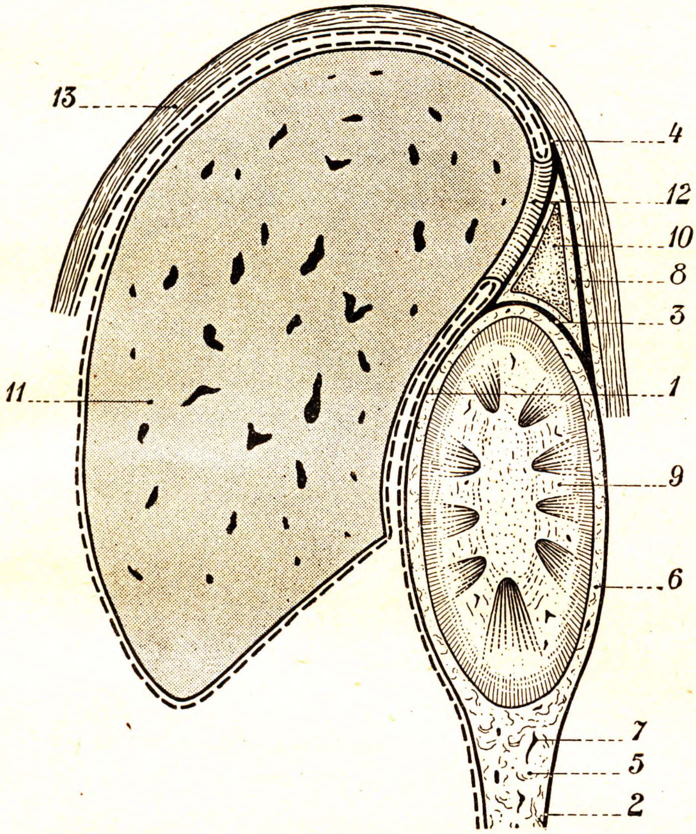


Fig. 981.

Coupe sagittale paramédiane droite montrant les rapports des gaines rénale et surrénale avec le foie (d'après Paturet).

1, feuillet prérénal. — 2, feuillet rétro-rénal. — 3, lame intersurréno-rénale. — 4, ligament surréno-diaphragmatique. — 5, loge urétérique. — 6, loge rénale. — 7, vaisseaux capsulo-adipeux. — 8, loge surrénale. — 9, rein droit. — 10, capsule surrénale. — 11, foie. — 12, ligament coronaire. — 13, diaphragme.

glandes à sécrétion interne, reçoit des vaisseaux de plusieurs sources, elle possède en particulier trois pédicules vasculaires que nous étudierons plus loin. En général, le sillon de la veine centrale, dépression du tissu glandulaire déterminée par la veine médiane, est plus ou moins masqué par un opercule qu'il faut relever pour découvrir l'émergence veineuse.

Les rapports de face antéro-externe varient suivant qu'on examine la capsule droite ou la capsule gauche.

a. *A droite.* — La face antéro-externe répond à la face postérieure du lobe droit du foie, où elle détermine une fossette, la *fosse surrénale de His* comprise entre la veine cave

inférieure en dedans et l'embouchure de la veine sus-hépatique droite en dehors. L'adhérence de la surrénale avec le tissu hépatique est souvent intime. Elle suit très souvent le foie lorsqu'on pratique une éviscération (fig. 981).

Le péritoine tapisse cette face antérieure et se réfléchit sur la face postérieure du foie, constituant la partie droite du ligament coronaire ou, mieux, du ligament triangulaire droit. La glande surrénale est donc aussi *entièrement extrapéritonéale*. Plus rarement le feuillet inférieur du ligament coronaire se réfléchit plus haut, et il résulte la formation d'un ligament, le ligament *hépato-rénal supérieur*, ou, mieux, *ligament hépato-surréno-rénal externe*. Constamment ébauché chez tous les sujets par la réflexion du péritoine pariétal postérieur en péritoine hépatique, il n'existe réellement que dans 13 p. 100 des cas (ANCEL et SENCERT). Entre le bord interne de la capsule surrénale et du rein, d'une

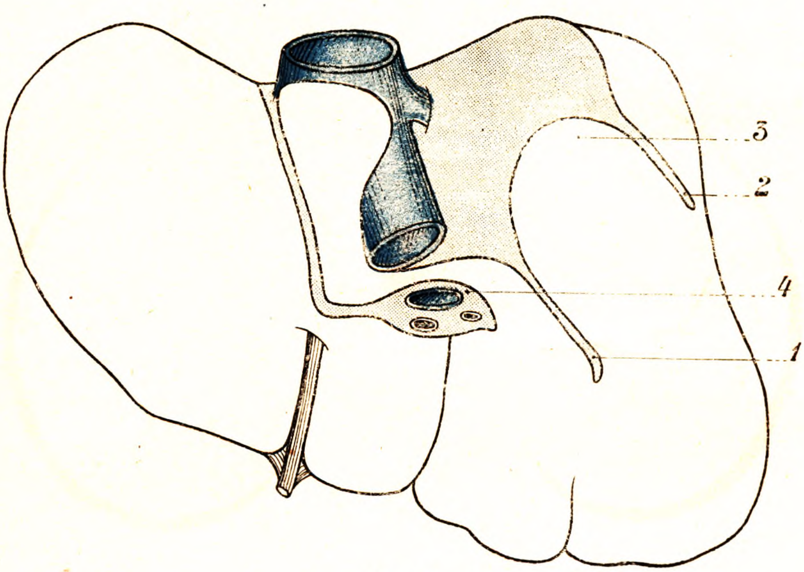


Fig. 982.

Les attaches hépatiques des ligaments hépato-surréno-rénaux interne et externe (d'après PATURET).

1, racine hépatique du ligament hépato-surréno-rénal interne. — 2, racine hépatique du ligament hépato-surréno-rénal externe. — 3, récessus hépato-surréno-rénal. — 4, insertion hépatique du petit épiploon.

part, et la face inférieure du foie, d'autre part, la réflexion du péritoine détermine un autre pli appelé ligament hépato-rénal antérieur, ou, mieux, *ligament hépato-surréno-rénal interne* (PATURET). Comme on peut le voir sur la figure 982, les attaches de ces deux ligaments sur le foie se continuent avec le ligament coronaire et déterminent un récessus péritonéal, le *récessus hépato-surréno-rénal*. Ces deux ligaments et cette fossette sont bien visibles lorsqu'on attire le foie en haut et lorsqu'on le bascule.

Par l'intermédiaire du péritoine, notre face est en rapport avec le premier coude du duodénum, qui remonte un peu au-devant de l'angle inféro-interne.

b. *A gauche.* — La face antéro-externe de la surrénale gauche est en rapport par sa partie supérieure avec la grosse tubérosité de l'estomac. Mais ses rapports sont variables suivant les modalités du péritoine gastrique postérieur. Le plus souvent, la surrénale est recouverte par le péritoine pariétal postérieur. Entre celui-ci et elle existe un fascia d'accolement, homologue du fascia de Toldt. Par l'intermédiaire de ce péritoine, la surrénale répond à la partie gauche de l'arrière-cavité des épiploons qui la sépare de la

face postérieure de l'estomac (fig. 983). Mais, parfois, l'accolement du mésogastre postérieur s'est étendu, et la partie supérieure de la grosse tubérosité de l'estomac est dépourvue de péritoine. Dans ce cas, estomac et surrénale sont en contact immédiat séparés simplement par le fascia d'accolement.

Dans des cas opposés, le mésogastre n'a subi aucun accolement, et l'on trouve entre l'estomac et la surrénale un épiploon pancréatico-splénique, pour ainsi dire flottant, en avant des organes sous-péritonéaux (pôle supérieur du rein et surrénale).

La partie inférieure de la surrénale gauche se trouve en rapport inconstant et variable

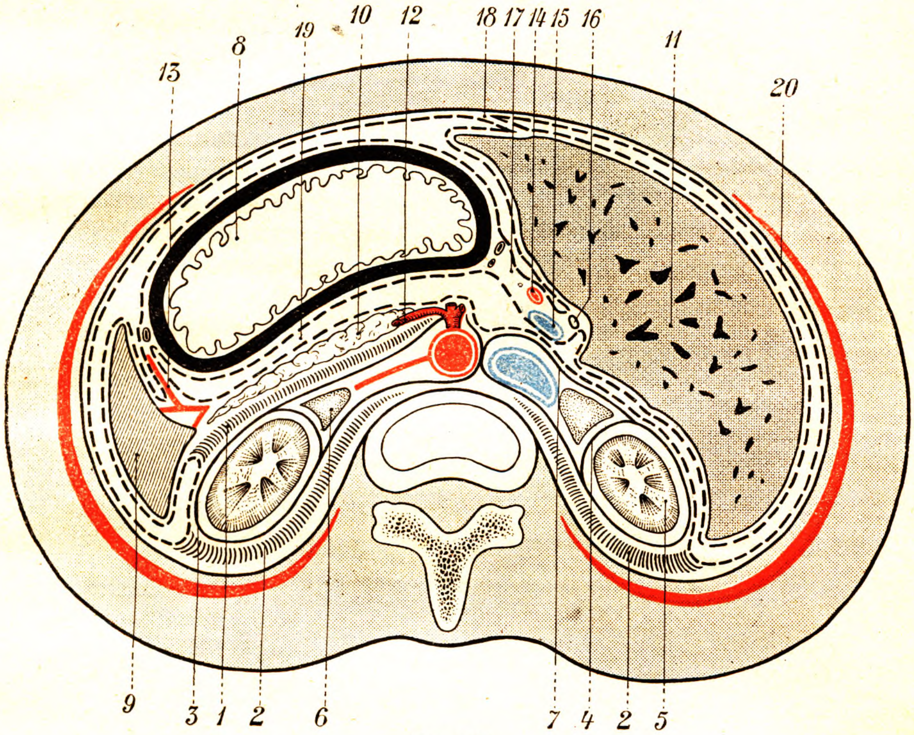


Fig. 983.

Coupe transversale de l'abdomen passant par le bord supérieur de la première lombaire (d'après PATURET).

1, fascia d'accolement mésocolique gauche. — 2, fascia d'accolement rétro-rénal. — 3, gaine vasculo-viscérale rénale. — 4, septum intersurréno-rénal. — 5, rein. — 6, capsule surrénale. — 7, gaine vasculaire cave inférieure. — 8, estomac. — 9, rate. — 10, pancréas. — 11, foie. — 12, artère splénique. — 13, artère courte et épiploon spléno-gastrique. — 14, artère hépatique. — 15, veine porte. — 16, canal hépato-cholédoque. — 17, petit épiploon. — 18, ligament falciforme. — 19, arrière-cavité des épiploons. — 20, péritoine.

avec la queue du pancréas et les vaisseaux spléniques. Quelquefois la queue du pancréas, volumineuse, soit libre dans son épiploon pancréatico-splénique, soit accolée, et devenue sous-péritonéale, remonte au-devant de la surrénale. Le plus souvent, le pancréas reste éloigné, et, dans ce cas, la surrénale est en rapport avec l'arrière-cavité des épiploons.

Signalons enfin que le bord postérieur de la rate peut venir se mettre en contact avec la surrénale.

3° **Base ou face inférieure.** — La base coiffe la partie interne du pôle supérieur du rein et descend davantage sur sa face antérieure que sur sa face postérieure. Il n'existe pas entre les deux organes d'adhérence puissante. Nous avons vu que le rein n'entraîne pas avec lui la surrénale. Cependant il existe entre les deux organes du tissu conjonctif

lâche, constituant la lame intersurréno-rénale, comprenant dans son intérieur l'anastomose que l'artère capsulaire inférieure envoie à la partie supérieure de l'arc artériel exo-rénal. Cette lame, en continuité directe sur ses bords avec les feuillets pré et rétro-rénaux, est adhérente à la glande surrénale et non au rein. Mince à sa partie centrale, elle est plus épaisse en avant qu'en arrière et sur les bords.

A sa partie interne et inférieure, la base très inclinée se met en rapport avec le pédicule rénal sur lequel elle se couche, reposant particulièrement à gauche sur le bord supérieur de la veine rénale. Elle masque l'artère rénale qui déborde la veine en haut. Les lymphatiques du rein et des capsules surrénales, les nerfs du rein sont en contact avec cette base.

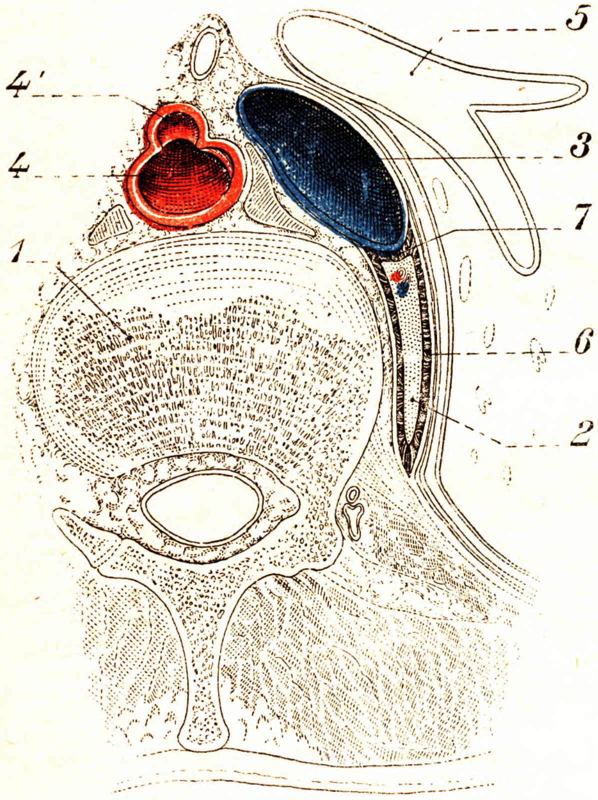


Fig. 984.

La capsule surrénale et le ligament surréno-cave (coupe horizontale d'un adulte).

1, première lombaire. — 2, surrénale. — 3, veine cave inférieure. — 4, aorte. — 4', origine de l'artère mésentérique supérieure. — 5, coupe oblique de la veine rénale droite. — 6, capsule de la surrénale. — 7, ligament surréno-cave.

4° **Pôle supérieur.** — Le pôle supérieur est relié au diaphragme et y adhère par l'intermédiaire du ligament surréno-diaphragmatique. Il est abordé par le pédicule capsulaire supérieur (voy. *Artères*).

5° **Bord externe.** — Le bord externe recouvre le bord interne et supérieur du rein dans sa partie basse et touche au diaphragme dans sa partie haute.

6° **Bord interne.** — Le bord interne, tantôt vertical, tantôt obliquement dirigé de haut en bas et de dehors en dedans, présente des rapports extrêmement importants, différents à droite et à gauche.

a. *A droite.* — Le rapport est intime avec la veine cave inférieure par la lame vasculaire surrénale interne que nous avons déjà décrite avec les moyens de fixité. Ce ligament surréno-cave, comme on l'appelle encore, très serré et court, établit une union telle entre le vaisseau et la glande qu'il est utile de faire la plus grande attention pour les isoler (fig. 984, 7). Tantôt la surrénale se moule sur la veine cave, tantôt elle s'insinue entre la veine cave et la colonne vertébrale (fig. 984). Au delà de la veine cave et en arrière d'elle, la surrénale se trouve en connexion intime avec la masse externe, irrégulière, du ganglion semi-lunaire droit, les nerfs qui s'en échappent, et, plus en dedans de cette masse nerveuse, avec le tronc cœliaque.

b. *A gauche.* — Le bord interne est éloigné d'environ 2 centimètres de l'aorte, à laquelle

il est relié par le ligament surréno-aortique. La masse du ganglion semi-lunaire et les nerfs qui en émanent pour gagner la surrénale sont en rapport intime avec ce bord.

Ce bord interne est, comme on le voit, la région la plus importante de la glande : la veine centrale, les artères capsulaires moyennes et inférieures, enfin les nerfs le croisent ou l'abordent. Entourés de tissu conjonctif, vaisseaux et nerfs fixent solidement la surrénale aux gros vaisseaux, aux ganglions semi-lunaires et à la région cœliaque. Solidement amarrée par ces éléments, la surrénale leur reste solidaire.

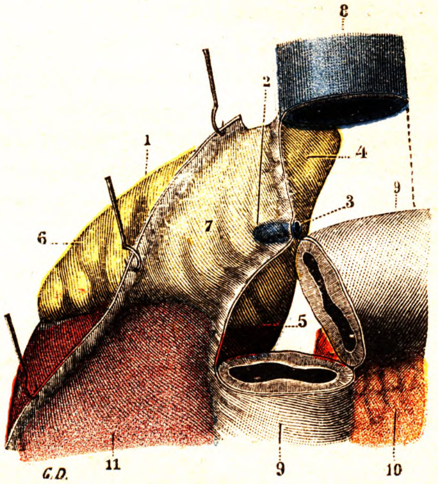


Fig. 985.

La glande surrénale droite, vue par sa face antérieure.

1, glande surrénale, avec : 2, son hile. — 3, veine centrale. — 4, zone recouverte par la veine cave inférieure. — 5, zone recouverte par la duodénum. — 6, zone recouverte par le foie sans interposition du péritoine. — 8, veine cave inférieure, réséquée au niveau du point où elle est en rapport avec la capsule surrénale. — 9, duodénum, réséqué au niveau du point où il est en contact avec la capsule. — 10, pancréas. — 11, rein droit.

Profondément situées dans la région supérieure de l'abdomen, les surrénales sont d'un accès difficile. La surrénalectomie est plus facile, on le conçoit, à gauche qu'à droite, par suite de l'adhérence intime de la glande à la veine cave et de la présence du foie. Qu'on aborde par voie transpéritonéale (Von Oppel), par voie parapéritonéale (Leriche), par voie lombaire ou postérieure directe, avec résection de la douzième côte (Hertz), il est nécessaire de se rappeler les données anatomiques précédentes ; les pédicules doivent être liés systématiquement. C'est le pédicule interne, comme nous l'avons vu, qui reste le plus important et le plus délicat.

§ 3. — Conformation intérieure : les deux substances.

La capsule surrénale de l'homme, comme celle des mammifères, est composée de deux substances : la substance corticale et la substance médullaire.

1° **Substance corticale.** — Si nous pratiquons une coupe de la surrénale, on constate, au-dessous de l'enveloppe conjonctive qui entoure la glande, une couche périphérique de teinte café au lait clair et, en dedans de celle-ci, une deuxième couche plus mince, de coloration brun foncé ou même noirâtre. Ces deux couches constituent la substance corticale. Son épaisseur varie de 1 à 3 millimètres. Sur le cadavre, la substance corticale est friable, à cassures fibrillaires dirigées perpendiculairement à la surface de l'organe.

2° **Substance médullaire.** — La substance médullaire, entièrement incluse dans la précédente, se distingue de la corticale par les caractères suivants : 1° elle est d'une couleur blanche éclatante ; 2° sa consistance est plus faible ; 3° tandis que la substance corticale devient noire sous l'influence d'un liquide osmié, la substance médullaire reste indifférente à cette action. Par contre, elle s'imprègne d'une façon élective par les sels de chrome (réaction chromaffine) (réaction de Henle). L'iode lui donne une teinte rose carminée ; le perchlorure de fer, une coloration verte (réaction de Vulpian).

Il est important de signaler que la substance médullaire n'est pas uniformément répandue dans toute l'épaisseur de la glande (fig. 986). Elle n'en occupe, en effet, que les

trois cinquièmes internes ; la base et les deux cinquièmes externes en sont dépourvus. Dans les régions où elle manque, on constate sur les coupes l'accolement des lames de substance corticale (fig. 986, 5).

Après la mort, la partie la plus interne de la corticale d'abord, puis à sa suite la médullaire tout entière se ramollissent, se désagrègent et se transforment finalement en une sorte de boue liquide d'une coloration blanchâtre. Si, dans ces conditions, on sectionne l'organe, on rencontre à son centre une sorte de cavité remplie de liquide. C'est vraisemblablement à des observations de cette nature, considérées à tort comme représentant un état normal, que les glandes surrénales sont redevables du nom sous lequel on les

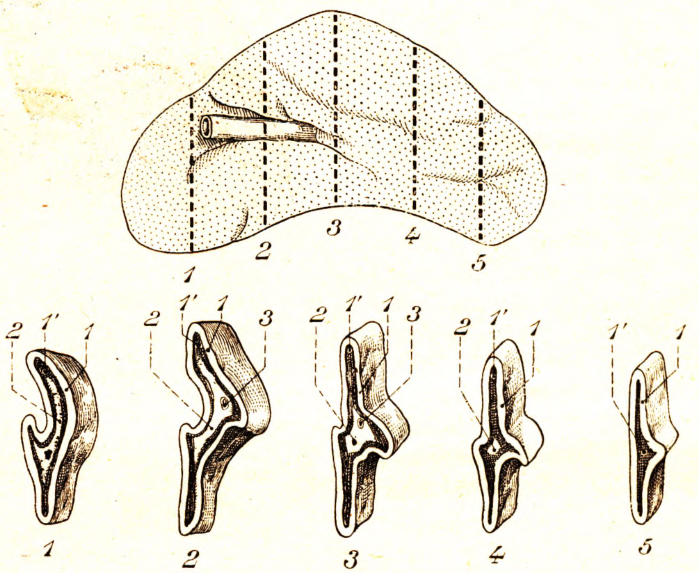


Fig. 986.

Série de coupes verticales pratiquées dans les différentes régions de la glande surrénale gauche (d'après Lucien, Parisot et Richard).

1, zone externe de la substance corticale. — 1', zone interne de la substance corticale. — 2, substance médullaire. — 3, veine centrale.

désigne encore aujourd'hui de *capsules surrénales*. Le nom de glandes surrénales, que nous avons adopté, est bien préférable.

§ 4. — Signification morphologique.

Nous venons de voir que la glande surrénale comprend dans sa masse deux parties d'aspect bien différent : l'une périphérique, enveloppante, c'est la *corticale* ; l'autre centrale, enveloppée, c'est la *médullaire*. Nous devons nous demander, maintenant, quelle est la signification de ces deux parties. Le développement, soit *ontogénique*, soit *phylogénique*, va nous fixer nettement sur ce point.

1° **Développement ontogénique de la surrénale.** — La glande surrénale provient de deux ébauches (fig. 987). La première, que nous appellerons *ébauche épithéliale*, dérive de l'endothélium du cœlome primitif, du mésoblaste par conséquent. Elle naît par un ou plusieurs bourgeons, qui se développent au sein du mésenchyme, tout à côté du corps de Wolff, de la glande génitale et du rein primitif. Notons bien ces relations

embryonnaires : elles nous serviront plus tard, à propos des surrénales accessoires, à nous expliquer bien simplement certains détails de situation et de structure qui, sans cela, nous paraîtraient à peu près incompréhensibles. La deuxième ébauche, *ébauche sympathique*, provient de celle qui est destinée à donner naissance aux ganglions sympathiques. Comme pour les paraganglions, les éléments cellulaires, encore indifférents, qui entrent dans la constitution de l'ébauche du sympathique, se répartissent en deux groupes : les uns, évoluant dans le sens nerveux, deviennent des *cellules nerveuses ganglionnaires* et forment les ganglions du grand symphathique abdominal ; les autres, se différenciant dans le sens d'éléments sécréteurs, deviennent des *cellules glandulaires* et forment, entre autres choses, notre deuxième ébauche de la capsule surrénale. Cette deuxième ébauche, en raison de son développement sur les côtés du futur sympathique, prend le nom d'*ébauche parasympathique* ou *paraganglionnaire*. Elle n'est autre chose, disons-le tout de suite, qu'un gros paraganglion, le plus gros de tous les paranganglions, le *paranganglion surrénal*.

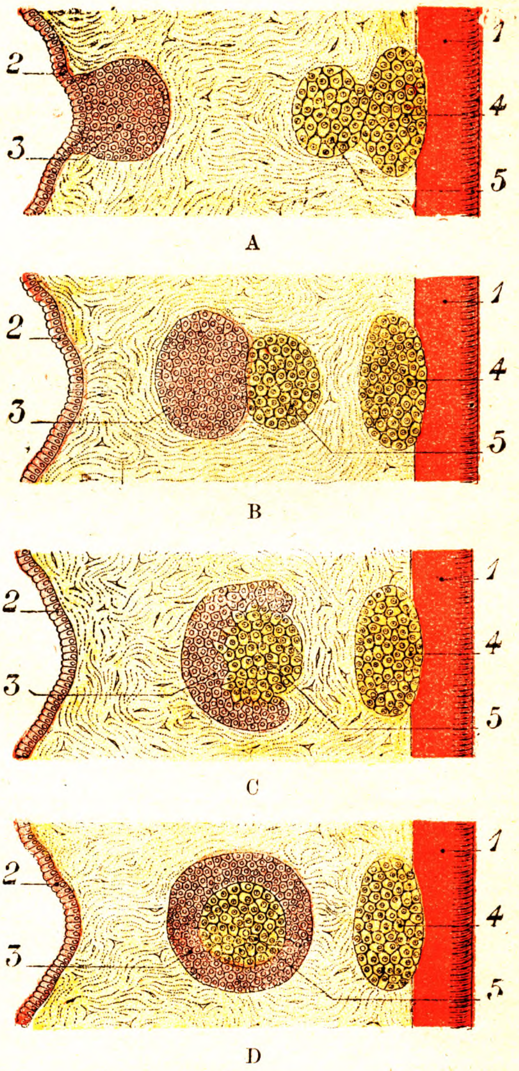


Fig. 987.

Schéma du développement ontogénique de la surrénale : A, premier stade ; B, deuxième stade ; C, troisième stade ; D, quatrième stade.

1, aorte abdominale. — 2, épithélium du cœlome. — 3, première ébauche de la surrénale ou *ébauche épithéliale*. — 4, masse épithéliale destinée à donner naissance aux ganglions sympathiques — 5, deuxième ébauche de la surrénale ou *ébauche sympathique* ou *paraganglionnaire*.

Les deux ébauches de la surrénale ne sont pas seulement distinctes par leur nature embryonnaire : elles sont, aussi, nettement *séparées* l'une de l'autre à leur origine. Mais, bientôt, elles se rapprochent et arrivent au contact. Puis l'ébauche paraganglionnaire s'insinue peu à peu (fig. 988) dans l'épaisseur de l'ébauche épithéliale, qui se creuse à son centre pour la recevoir, en même temps qu'elle s'étend au-dessus d'elle pour l'envelopper. Ce travail de pénétration de l'une par l'autre étant achevé, la glande surrénale se compose maintenant de deux parties : l'une *périphérique*, l'autre *centrale*.

Ces deux substances, tout d'abord, ne sont pas nettement isolées : elles se pénètrent plus ou moins l'une l'autre, formant pour ainsi dire, sur la ligne où elles prennent réciproquement contact, une sorte de *zone mixte* où se trouvent, irrégulièrement mêlés et confondus, des éléments de la

corticale et des éléments de la médullaire. Mais, bientôt après, un travail de remaniement s'opère, travail de triage, pourrait-on dire, qui repousse en dehors les éléments corticaux, tandis qu'il refoule en dedans les éléments médullaires. La zone mixte de tout à l'heure disparaît ainsi peu à peu pour faire place, entre les deux substances, à une limite plus nette.

Le développement de la surrénale est terminé et, comme on le voit, ce développement comporte quatre stades, savoir : 1° dans le *premier stade*, les deux éléments épithélial et paraganglionnaire sont complètement séparés et indépendants ; 2° dans le *deuxième stade*, les deux ébauches sont accolées ; 3° dans le *troisième stade*, l'ébauche paraganglionnaire a pénétré au centre de l'ébauche épithéliale, mais les deux ébauches sont encore plus ou moins mêlées et enchevêtrées sur les points où elles prennent réciproquement

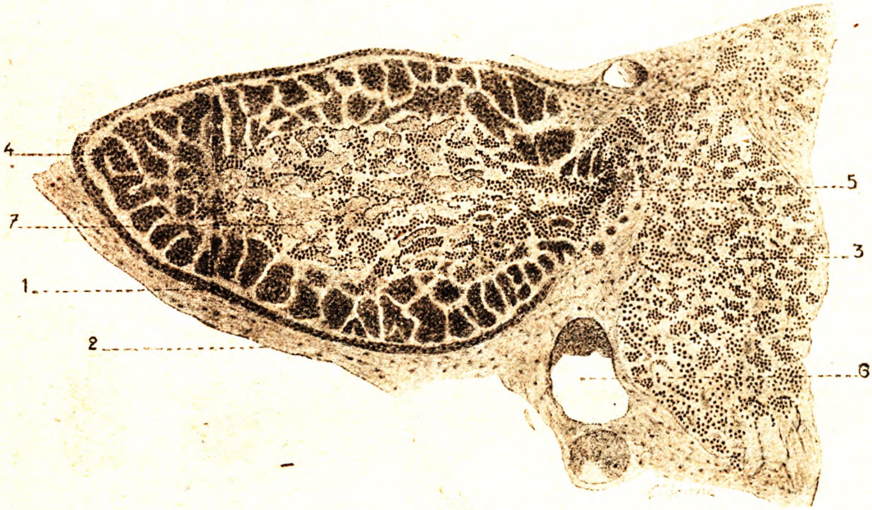


Fig. 988.

Coupe transversale de la capsule surrénale d'un embryon de cheval de 11 centimètres, montrant la pénétration de l'ébauche parasympathique dans l'ébauche mésoblastique (d'après SOULIÉ).

1, enveloppe fibreuse de la glande. — 2, péritoine et tissu cellulaire sous-péritonéal. — 3, ganglion sympathique. — 4, ébauche mésoblastique (ou corticale). — 5, ébauche parasympathique (ou médullaire), pénétrant dans la partie centrale de l'ébauche précédente. — 6, grande veine capsulaire. — 7, portion de l'ébauche sympathique incluse dans l'ébauche mésoblastique.

contact; 4° dans un *quatrième stade*, enfin, la délimitation s'opère entre les deux par une migration en sens inverse des éléments différents, qui forment la zone mixte. Nous arrivons ainsi à la période d'état : la première ébauche, maintenant, est périphérique ou enveloppante ; la seconde, centrale ou enveloppée.

Il est à peine besoin de faire remarquer que, de ces deux ébauches, la première ou *épithéliale* répond à la substance corticale de la surrénale de l'adulte, tandis que la seconde ou *paraganglionnaire* représente la substance médullaire.

Au total, la surrénale de l'adulte est un complexe anatomique, constitué en réalité par deux organes fusionnés : 1° un organe périphérique, représenté par la substance corticale, d'origine mésoblastique, de valeur épithéliale ; 2° un organe central, représenté par la substance médullaire, d'origine ectodermique, constituant un véritable paraganglion (p. 1156), le *paraganglion surrénal*.

2° **Développement phylogénique de la surréale.** — L'anatomie comparée confirme admirablement cette dualité anatomique de la glande surrénale chez l'homme adulte.

Chez les vertébrés inférieurs, nous trouvons, au lieu et place de la surrénale de l'homme et des mammifères supérieurs, deux formations distinctes, auxquelles, depuis Balfour (1878), on donne le nom à l'une de *corps interrénal*, à l'autre de *corps surrénal*. — Le *corps interrénal* est situé, comme son nom l'indique, entre les deux reins, soit sur la ligne médiane, lorsque l'organe est unique et médian, soit sur le bord interne de chaque rein (quand les corps interrénaux sont au nombre de deux), symétriquement placé à droite et à gauche de la ligne médiane. Il a une coloration blanchâtre ou jaunâtre, ordinairement très visible à l'état frais. Génétiquement, le corps interrénal, ou les corps interrénaux, suivant qu'il y en a un ou deux, dérive de l'épithélium du cœlome et, de ce fait, représente la corticale de la glande surrénale de l'homme. — Les *corps surrénaux* représentent, par contre, la substance médullaire ou chromaffine. Comme cette dernière, ils proviennent de l'ébauche des ganglions du grand sympathique. C'est une formation paraganglionnaire au sens précis du mot.

Or les rapports réciproques de ces deux formations varient beaucoup suivant les espèces. — C'est ainsi que, chez les sélaciens et chez les cyclostomes (fig. 989), les deux corps interrénal et surrénal sont entièrement séparés l'un de l'autre : ils rappellent exactement le premier stade, *stade de séparation* ou *d'indépendance*, du développement ontogénique. — Chez les amphibiens et chez les reptiles, les deux corps se sont rapprochés, ont pris contact, se sont accolés : c'est le deuxième stade ou *stade d'accolement*. — Chez les oiseaux, les deux corps se sont pénétrés l'un l'autre, le corps surrénal s'étant insinué dans l'épaisseur du corps interrénal; mais les deux corps, l'un enveloppant, l'autre enveloppé, sont si intimement fusionnés que, sur leur point de contact, leurs éléments constitutifs sont plus ou moins mélangés : c'est exactement le troisième stade ou *stade de pénétration réciproque* du développement ontogénique. — Chez les mammifères, enfin, les deux corps se cantonnent plus nettement chacun dans la zone qui lui est réservée : c'est le quatrième stade de l'ontogénie, que l'on pourrait appeler le *stade de délimitation réciproque*, et que représente la surrénale de l'homme.

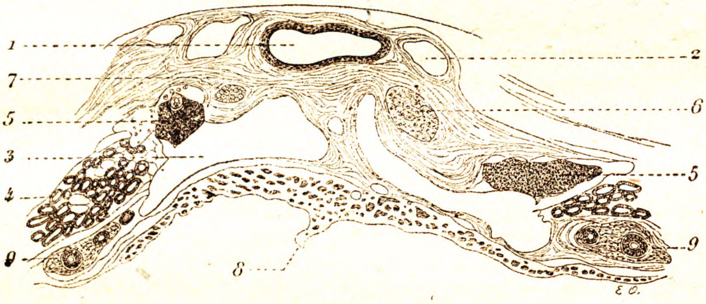


Fig. 989.

Coupe transversale de la paroi abdominale postérieure du *scyllium canicula*, passant à la fois par les corps suprarénaux et les corps interrénaux (d'après Grynfeltt).

1, aorte. — 2, veine juxta-aortique. — 3, sinus de Monro. — 4, rein. — 5, 5, corps suprarénaux. — 6, corps interrénal. — 7, un ganglion nerveux du sympathique droit.

Comme on le voit, nous retrouvons dans la série, mais cette fois à *l'état permanent* chez l'animal adulte : 1° les deux glandes séparées ; 2° les deux glandes accolées ; 3° les deux glandes incorporées l'une dans l'autre, mais plus ou moins mélangées sur les points de contact ; 4° les deux glandes incorporées comme tout à l'heure, mais nettement délimitées.

On ne saurait exiger un parallélisme plus complet entre le développement onto-

génique et le développement phylogénique, et, ici encore, on peut écrire que l'ontogénie est une récapitulation rapide de la phylogénie.

§ 5. — CONSTITUTION ANATOMIQUE.

L'examen des coupes, le développement et l'anatomie comparée s'accordent merveilleusement pour nous montrer l'existence, dans la glande surrénale, de deux substances différentes, la substance corticale et la substance médullaire (fig. 990) : la *substance corticale,* dérivant de l'épithélium du cœlome, d'origine mésoblastique, par conséquent, représentant chez l'homme le corps interrénal de l'anatomie comparée ; sa substance médullaire, provenant de l'ébauche du grand sympathique, d'origine ectodermique par conséquent, paraganglion volumineux représentant le corps surrénal de l'anatomie comparée. Et maintenant que nous voilà bien fixés sur la signification morphologique de la grande surrénale, étudions sa structure. A ce sujet, nous examinerons successivement : 1° *son enveloppe fibreuse* ; 2° *sa substance corticale* ; 3° *sa substance médullaire.*

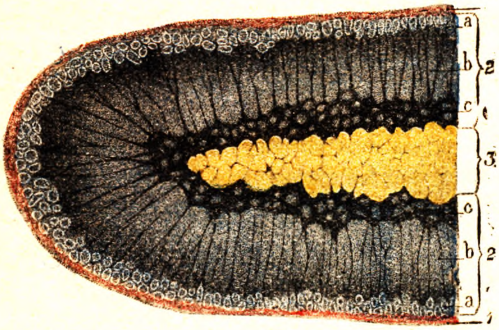


Fig. 990.
Coupe d'ensemble de la surrénale de l'homme, faite parallèlement à sa base.

On n'a représenté qu'une moitié de la coupe.
1, enveloppe fibreuse. — 2, substance corticale (*en bleu*), avec : *a*, sa zone glomérulée ; *b*, sa zone fasciculée ; *c*, sa zone réticulée. — 3, substance médullaire (*en jaune*).

1° **Enveloppe fibreuse.** — La surrénale, comme la thyroïde, comme le thymus, nous présente une enveloppe fibreuse.

DISPOSITION GÉNÉRALE. — Cette enveloppe, assez mince, mais très résistante, entoure l'organe sur tout son pourtour. Elle est de nature conjonctive et élastique et renferme des fibres musculaires chez les grands mammifères. Elle adhère intimement au tissu propre et, de ce fait, est difficile à isoler. *Par sa surface extérieure,* elle envoie aux parois de la loge fibreuse dans laquelle est contenu l'organe (voy. plus haut) de nombreux prolongements conjonctifs, qui se chargent, chez l'adulte, d'une quantité plus ou moins abondante de graisse (fig. 990). L'organe tout entier baigne alors dans une atmosphère cellulo-graisseuse qui fait suite à celle du rein.

Par sa surface intérieure, elle envoie, de même, dans l'épaisseur de l'organe, une multitude de cloisons lamelleuses (fig. 991), qui marchent en sens radiaire et qui, en s'unissant les unes aux autres par leurs bords, forment un système de canaux à coupe hexagonale, que l'on a comparés aux *alvéoles* d'une ruche d'abeilles, dans lesquelles se logent les éléments propres de la substance corticale.

2° **Substance corticale.** — La substance corticale se compose essentiellement de cordons cellulaires pleins, les *cordons corticaux,* en rapport intime avec les capillaires sanguins.

A. DISPOSITION GÉNÉRALE. — Les cordons corticaux, tantôt cylindriques, tantôt plus ou moins aplatis et comme rubanés, se disposent différemment dans les trois parties *externe, moyenne* et *interne* de la corticale, ce qui a permis à ARNOLD (1866) de diviser cette dernière en trois zones, qui sont, en allant de la superficie vers la profondeur

(fig. 990 et 991) : 1° la *zone glomérulée* ; 2° la *zone fasciculée* ; 3° la *zone réticulée.*

a. *Zone glomérulée.* — La zone glomérulée, la plus superficielle des trois, se place immédiatement au-dessous de l'enveloppe fibreuse. Elle est relativement mince. Ce qui la caractérise morphologiquement, c'est que, à son niveau, les cordons cellulaires se plient et se replient sur eux-mêmes au point de rappeler les *glomérules* (de là son nom) des glandes sudoripares. Ils forment ainsi de petites masses cellulaires (*nids cellulaires* de certains auteurs), très visibles sur les coupes.

Ces masses cellulaires, du reste, varient beaucoup dans leur nombre suivant les espèces où on les étudie : chez certains mammifères, comme chez le cobaye, elles forment une seule rangée ; chez d'autres, comme chez l'homme, elles se disposent en deux ou trois assises.

Elles diffèrent encore par leur forme : assez régulièrement sphériques ou globuleuses chez certains animaux, elles revêtent chez d'autres (chien, cheval) la forme d'*arcs*, dont la concavité regarde le centre de l'organe et dont les extrémités se continuent avec les cordons de la zone sous-jacente. RENAUT, en se basant sur ce dernier caractère, désigne la zone glomérulaire sous le nom de *zone des arcs*.

b. *Zone fasciculée.* — La zone fasciculée, elle aussi, est formée par des cordons cellulaires, qui se continuent, d'une part, avec ceux de la zone glomérulée, d'autre part, avec ceux de la zone réticulée. Mais, ici, les cordons, au lieu d'être flexueux et contournés sur eux-mêmes, sont rectilignes et orientés en sens radiaire, c'est-à-dire se dirigent de la zone glomérulée vers le centre de l'organe.

Les cordons cellulaires de la zone fasciculée sont séparés les uns des autres par des vaisseaux, comme eux rectilignes et disposés en sens radiaire. Ces vaisseaux, quel que soit leur calibre, sont réduits à leur couche endothéliale : ils ont la signification de vrais capillaires. De distance en distance se voient les cloisons conjonctives, ci-dessus décrites, qui, de l'enveloppe fibreuse, se dirigent vers la médullaire et séparent les uns des autres des paquets plus ou moins considérables de cordons. C'est le long de ces cloisons que cheminent les vaisseaux de distribution.



Fig. 991.

Coupe transversale de la capsule surrénale de l'homme (d'après EBERTH).

a, enveloppe conjonctive. — *b*, *c*, *d*, zone glomérulée, zone fasciculée et zone réticulée de la substance corticale. — *e*, substance médullaire. — *f*, veine centrale.

GUIEYSSE a divisé la zone fasciculée en deux couches : 1° une couche externe ou *spongieuse*, caractérisée par la structure alvéolaire des cellules ou *spongiocytes* qui les composent et dont l'aspect a été comparé à une mousse très légère, à une délicate éponge ; 2° une couche interne ou *zone fasciculée proprement dite.* Mais cette distinction n'est pas admise par tous les auteurs, car la structure alvéolaire, au lieu d'être spéciale à la couche spongieuse, est la caractéristique de toutes les cellules qui entrent dans la constitution des deux zones moyennes et interne de la surrénale (DA COSTA, BONNAMOUR).

c. *Zone réticulée.* — La zone réticulée est la zone la plus profonde de la corticale, celle qui précède immédiatement la substance médullaire. Nous y retrouvons nos cordons

épithéliaux, continuation de ceux qui forment la zone fasciculée. Mais ici, au lieu d'être rectilignes et disposés en sens radiaire, ils s'infléchissent sur eux-mêmes, deviennent tortueux et se dirigent dans tous les sens. De plus, ils s'anastomosent entre eux, de façon à former dans leur ensemble un vaste réseau (d'où le nom donné à la zone qui les renferme), dont les mailles sont comblées, comme précédemment, par de gros vaisseaux à type capillaire. Il convient d'ajouter que le tissu conjonctif y est extrêmement rare et, de ce fait, que les éléments épithéliaux des cordons sont en contact immédiat avec les vaisseaux.

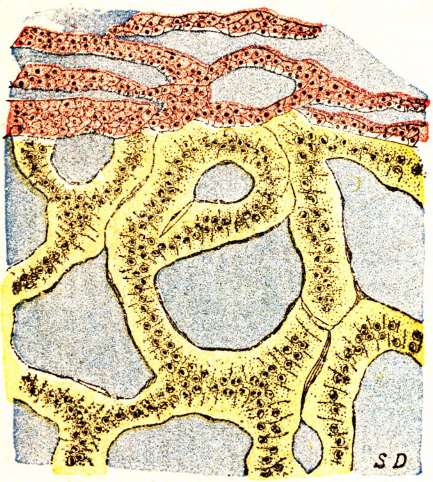


Fig. 992.

Coupe de la surrénale du porc intéressant à la fois la zone réticulée et la couche médullaire (d'après SRDINKO).

On voit nettement, sur cette coupe, les rapports des cordons épithéliaux avec les capillaires sinusoïdaux et, d'autre part, l'aspect tout différent que présentent ces cordons épithéliaux dans la substance corticale (partie supérieure de la figure) et dans la substance médullaire (partie inférieure).

B. ÉLÉMENTS ÉPITHÉLIAUX DES CORDONS, CELLULES CORTICALES. — Quelle que soit leur disposition, glomérulée, fasciculée, réticulée, les cordons cellulaires de la corticale ont partout et toujours la même valeur histologique : ce sont des composés de cellules épithéliales, les *cellules corticales*.

a. *Constitution des cordons épithéliaux.* — Chacun d'eux se compose de deux ou trois rangées de cellules fortement pressées les unes contre les autres. On trouve assez souvent dans la zone réticulée des cordons minuscules, qui ne sont formés que par une seule rangée de cellules. ECKER avait cru voir, tout autour des cordons précités, une mince membrane, et, en conséquence, il avait considéré ces cordons comme assimilables aux acini des glandes ordinaires, qui, comme on le sait, possèdent une membrane propre. Mais cette prétendue membrane n'a été retrouvée par aucun histologiste, et l'opinion d'ECKER n'a plus aujourd'hui qu'un intérêt historique.

Caractères histologiques des cellules corticales. — Les cellules corticales sont, en général, peu volumineuses : 12 à 15 μ en moyenne. Au point de vue de leur forme, elles sont arrondies ou plus ou moins allongées, presque toujours polyédriques par pression réciproque. Elles sont, comme les cellules épithéliales, entièrement dépourvues d'enveloppe, formées uniquement par le noyau et le protoplasma qui l'entoure. Le noyau, arrondi ou ovalaire, occupe d'ordinaire le centre de la cellule. Quant au protoplasma, il diffère d'aspect, comme dans toute cellule glandulaire, suivant le stade fonctionnel où on le considère. Dans les cellules jeunes, qui n'ont pas encore fonctionné, ou qui, ayant fonctionné, ont rejeté au dehors leurs produits de sécrétion, il est clair, homogène ou très finement granuleux. Dans la cellule, au contraire, qui a longuement travaillé, le protoplasma nous présente dans tout ou partie de son étendue une multitude de granulations qui, naturellement, représentent les produits de leur activité secrétoire.

b. *Leurs produits de sécrétion.* — Ces produits de sécrétion sont de deux ordres : de la *graisse* et du *pigment*.

α. La *graisse* est une graisse spéciale, une graisse phosphorée ou *lécithine*. Elle se dispose dans le cytoplasma sous forme de petites granulations (*granulations d'Atmann*), gouttelettes plus ou moins volumineuses et plus ou moins confluentes. On la retrouve, quoique en proportions variables, dans toutes les cellules de la substance corticale, d'où le nom de *substance lipogène* qui a été donné à cette substance par LAGUESSE. Il est à noter que la graisse de la corticale forme deux variétés : une graisse *indélébile*, graisse neutre ordinaire, qui persiste (d'où son nom) et conserve dans les préparations la teinte brun noir que lui a donné l'acide osmique ; une *graisse labile*, qui, au contraire, dans les préparations montées au xylol, perd sa coloration, s'altère et se dissout avec la plus grande

facilité. Ces deux variétés de graisse ne sont vraisemblablement qu'un seul et même produit à des stades évolutifs différents (BERNARD et BIGARD) : la cellule élabore d'abord, dans sa couche périphérique, une graisse indélébile ; cette graisse indélébile se transforme ensuite en une graisse labile, qui envahit peu à peu le corps cellulaire tout entier. Le noyau lui-même peut présenter dans son intérieur des gouttelettes de graisse.

β. Le *pigment*, signalé depuis longtemps par GRANDRY et STILLING, étudié plus récemment par MULON, par HULTGREN, par CIACCIO, se dispose, comme les graisses, dans le corps cellulaire. Il se présente sous la forme de granulations jaunes ou brunes, tantôt éparses, tantôt réunies en amas, indépendantes ou développées sur des gouttelettes graisseuses, absolument incolorables et insolubles dans les dissolvants ordinaires. Sa présence est habituellement localisée dans les cellules de la zone réticulée : c'est là, en tout cas, qu'il est le plus abondant. Le pigment surrénal, absent chez les jeunes sujets, augmente sous l'influence de l'âge ou de certains états fonctionnels, tels que la gestation, etc. Sa nature et sa provenance sont encore très discutées. Tandis que, pour certains auteurs (CARNOT), il se formerait dans les divers organes et viendrait ensuite se collecter dans la surrénale, la plupart des histologistes le considèrent comme ayant réellement une origine autochtone, autrement dit comme un véritable produit de sécrétion des cellules de la corticale.

Outre les graisses et le pigment, on a encore décrit comme produit de sécrétion des cellules de la corticale : 1° la *substance oxyphile* de CIACCIO, formée par des grains réfringents, probablement d'origine nucléaire ; 2° les *grains de zymogène* de HULTGREN et ANDERSON ; 3° les *granulations sidérophiles* de DIAMARE. Mais ces formations, qui sont loin d'être constantes, sont encore très mal connues. On a signalé encore, principalement dans les cellules de la zone réticulée, des *corps sidérophiles* (GUIEYSSE), filamenteux ou granuleux, et des *formations ergastoplasmiques* filamenteuses, décrites d'abord par GUIEYSSE, retrouvées ensuite par BONNAMOUR et DA COSTA.

C. ÉVOLUTION DES CELLULES CORTICALES. — On s'accorde généralement aujourd'hui à admettre que les cellules corticales, analogues en cela aux autres cellules glandulaires, diffèrent d'aspect suivant le stade fonctionnel où on les considère, autrement dit, évoluent régulièrement depuis le stade de repos, alors que son protoplasma ne possède que peu ou point de granulations, jusqu'au stade ultime où ce même protoplasma est entièrement occupé par les produits sécrétés par lui.

D'après GOTTSCHAU, c'est à la périphérie de la corticale, dans la zone glomérulée, que prendraient naissance les jeunes cellules, encore inactives, parce que jeunes et nouvellement formées : la zone glomérulée acquerrait, de ce fait, la signification d'une *couche germinatrice*. Les jeunes cellules passeraient ensuite dans la zone fasciculée, et là commencerait leur action sécrétoire : elles produiraient des granulations graisseuses. Ces granulations, d'abord rares, se multiplieraient peu à peu et finiraient par envahir le corps protoplasmique tout entier : la cellule, ainsi transformée, serait alors à l'*état adulte*. Enfin, elle passerait dans la zone réticulée pour y poursuivre son dernier stade, le *stade sénile* : elle se débarrasserait peu à peu de ses granulations graisseuses, se chargerait de pigment et, finalement, se détruirait et tomberait dans les grands sinus vasculaires de la zone réticulée, laquelle, pour cette raison, deviendrait pour elles une sorte de *région consomptive*.

Telle est la théorie de GOTTSCHAU : les cellules corticales naîtraient dans la zone glomérulée et viendraient mourir dans la zone réticulée, après avoir parcouru dans la zone fasciculée leurs divers stades évolutifs. Remarquons, avec PRENANT, combien cette évolution, ou cette involution, si l'on veut, est comparable à celle des cellules de l'épiderme, avec cette différence toutefois que, pour l'épiderme, l'assise germinative est profonde, la zone de desquamation superficielle.

La théorie de GOTTSCHAU est passible de deux objections sérieuses. La première, c'est que, dans la prétendue zone germinative, on trouve des cellules qui, comme celles de la zone fasciculée, sont chargées de graisse, par conséquent à l'état adulte. La deuxième, c'est que le pigment, loin de se rattacher à un état atrophique, à un état consomptif de la cellule, est en réalité un produit de sécrétion de cette dernière, laquelle a, par conséquent, conservé toute sa vitalité, toute son activité.

Dans ces derniers temps, BERNARD et BIGARD, tout en adoptant dans ce qu'elle a

d'essentiel le principe même d'une évolution régulière dans les cellules corticales, placent la couche germinative de ces cellules non plus à la périphérie de la corticale, mais à sa partie moyenne, en pleine zone fasciculée. De là, comme d'un centre, les cellules jeunes se dirigeraient, suivant un double courant, les uns en dehors vers la zone glomérulée, les autres en dedans vers la zone réticulée. Elles formeraient ainsi deux groupes, le *groupe externe* et le *groupe interne*, et chacune d'elles, dans cette migration en sens inverse, parcourrait tous ses stades évolutifs, c'est-à-dire passerait successivement de l'état jeune à l'état adulte et de l'état adulte à l'état sénile, celui-ci précédant sa destruction. Chaque groupe, toutefois, évoluerait dans un sens spécial : les cellules du groupe externe, celles qui se portent vers la zone glomérulée, élaboreraient des granulations graisseuses, ce seraient les *cellules lécithinogènes* ; les cellules du groupe interne, celles qui se dirigent vers la zone réticulée, produiraient du pigment, ce seraient (qu'on nous permette le mot) des *cellules pigmentogènes*.

3° **Substance médullaire.** — La substance médullaire de la surrénale se compose, comme la substance corticale, d'un système de cordons épithéliaux, fortement anastomosés entre eux, formant par conséquent dans leur ensemble une sorte de réseau. Les mailles de ce réseau sont occupées, ici encore, par des capillaires de grandes dimensions, dont la paroi, réduite à sa couche endothéliale, s'applique exactement contre les cellules.

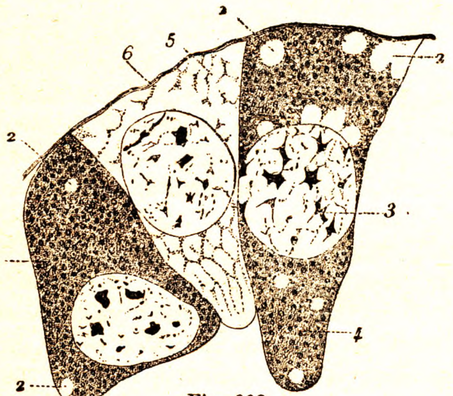


Fig. 993.

Cellules chromaffines de la surrénale de la grenouille (d'après GRYNFELTT).

1, cellule pleine de grains chromaffines, avec deux petites vacuoles. — 2, vacuoles, de dimensions diverses. — 3, noyau. — 4, autre cellule, avec grains plus clairsemés et présentant une vacuolisation plus avancée. — 5, cellule vidée de ses grains. — 6, limite périphérique du cordon glandulaire de la glande surrénale.

Les *cellules médullaires* (nous les appellerons ainsi par opposition aux *cellules corticales*) mesurent, en moyenne, de 25 à 30 μ. Elles sont, comme on le voit, plus volumineuses que celles de la substance corticale. Au point de vue de leur forme, elles ne sont pas allongées avec prolongements, comme le prétendaient les anciens auteurs, mais arrondies ou ovalaires, quelques-unes cylindriques, toutes plus ou moins polyédriques par pression réciproque. Ce qui les caractérise avant tout, ce sont les trois réactions suivantes : 1° elles se colorent en vert par le perchlorure de fer, c'est la *réaction de Vulpian* ; 2° sous l'action des vapeurs osmiques, elles prennent une teinte rose, qui passe très rapidement au brun roux, puis au noir, c'est la *réaction de Mulon* ; 3° enfin, elles prennent une couleur brun foncé sous l'influence de l'acide chromique ou de ses sels, c'est la *réaction de Henle* ou *réaction chromaffine*. Les cellules en question et, par extension, la substance médullaire tout entière deviennent des *substances chromaffines*.

De ces différentes réactions, la dernière est de beaucoup la plus importante : c'est elle, nous ne l'avons pas oublié, qui nous a permis tout à l'heure d'établir la valeur morphologique de la surréno-médullaire et de lui assigner sa place dans le groupe des paraganglions. Or les observations nous apprennent, d'une part, que le cytoplasma des cellules médullaires nous présente des granulations plus ou moins abondantes et, d'autre part, que l'action colorante des sels chromiques, comme l'ont nettement établi GIACOMINI (1902), GRYNFELTT (1903) et CIACCIO (1905), s'exerce non pas sur l'en-

semble du cytoplasma, mais bien sur les granulations précitées. En conséquence, ces granulations deviennent des *grains chromaffines* et il paraît rationnel d'admettre que ces grains représentent, pour chaque cellule, le matériel de sécrétion de celle-ci.

Chacun sait que le principe actif sécrété par la substance médullaire de la surrénale a été isolé, en 1901, par Takamine, qui lui a donné le nom d'*adrénaline*, principe essentiellement actif ayant pour effet de mettre en jeu la contractilité artérielle et, par suite, d'élever la pression sanguine. On s'accorde généralement aujourd'hui à identifier l'adrénaline aux granulations sus-indiquées. L'adrénaline, en effet, présente exactement les mêmes réactions chimiques : elle se colore en brun sous l'action des sels chromiques, en vert sous l'action du perchlorure de fer. Ciaccio, cependant, établit la distinction suivante : il admet, à côté de la *substance chromaffine*, une deuxième substance, qui seule présente la réaction ferrique et que, pour cette raison, il appelle *substance sidéraffine*.

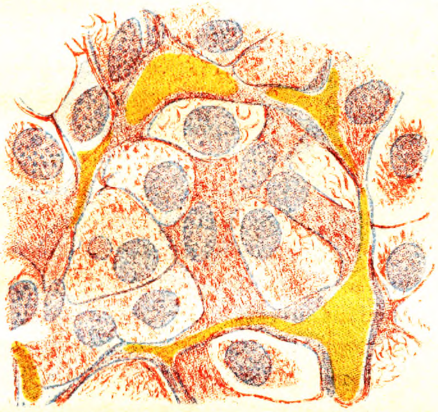


Fig. 994.

Coupe de la surréno-médullaire, nous montrant les deux espèces de cellules *chromaffines* et *non chromaffines* (Müller, formol, hémalunéosine, d'après Stoerck et Haberer).

On voit que, de ces cellules, les unes présentent la réaction chromaffine (ce sont celles qui sont en *jaune brun*) ; les autres (cellules non chromaffines) ne sont pas colorées par la solution chromique.

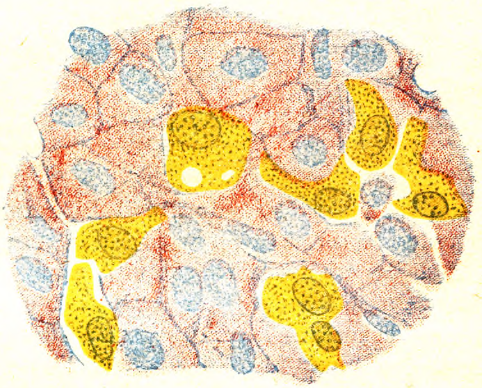


Fig. 995.

Autre coupe de la surréno-médullaire, nous montrant le passage de la substance chromaffine dans les vaisseaux (Müller, formol, hémalunéosine, d'après Stoerck et Haberer).

On voit que les vaisseaux présentent, çà et là, des plaques de substance chromaffine (*en jaune brun*) qui, dans l'acte de l'excrétion, a passé du cytoplasma dans l'intérieur des capillaires.

De ces deux substances, la première serait un zymogène : ce ne serait pas l'adrénaline, mais une substance la précédant, une *substance adrénalinogène*. L'autre substance, qui serait un dérivé de la précédente, deviendrait la *zymine* ou *véritable adrénaline*.

Tout en localisant dans la substance médullaire la fonction adrénalogène, certains auteurs (Abelous, Soulié, Mulon) admettent que la corticale, principalement dans sa zone réticulée, renferme également de l'adrénaline. Est-ce que les cellules corticales élaboreraient, elles aussi, ce principe ? C'est peu probable. La présence d'une certaine quantité d'adrénaline dans la substance corticale s'explique plutôt par l'émigration dans cette dernière substance d'un certain nombre de cordons médullaires ou tout au moins de cellules médullaires, lesquelles s'observent de préférence dans la zone réticulée, mais peuvent aller beaucoup plus loin (fig. 996), dans la zone fasciculée, dans la zone glomérulée et jusque dans l'enveloppe fibreuse.

Un grand nombre d'observateurs, parmi lesquels nous citerons Gottschau, Carlier, Manasse, Diamare, etc., ont signalé la présence, dans les capillaires et les veines de la médullaire, de granulations soit isolées, soit agminées, présentant exactement les

réactions que celles que nous venons de décrire dans le protoplasma des cellules médullaires. Nul doute que ces granulations soient celles de la cellule elle-même qui, dans la phase d'excrétion, ont abandonné la cellule pour passer dans le milieu sanguin. Mais comment passent-elles du protoplasma cellulaire dans les vaisseaux? Nous nous trouvons ici en présence de deux opinions : les uns, comme CARLICE, MANASSE, LYDIA FELICINE, admettent que ce passage se fait directement, grâce à des solutions de continuité que présenterait la paroi vasculaire ; les autres, avec BONNAMOUR (1905), n'ayant jamais rencontré ces solutions de continuité, n'ayant jamais constaté la moindre lacune dans le revêtement endothélial des capillaires sanguins, estiment que l'excrétion des cellules médullaires, c'est-à-dire le rejet de leurs produits de sécrétion dans le vaisseau voisin, se fait ici, comme dans toutes les autres glandes à sécrétion interne, par exosmose. Cette dernière opinion nous paraît la plus vraisemblable et nous nous y rallions.

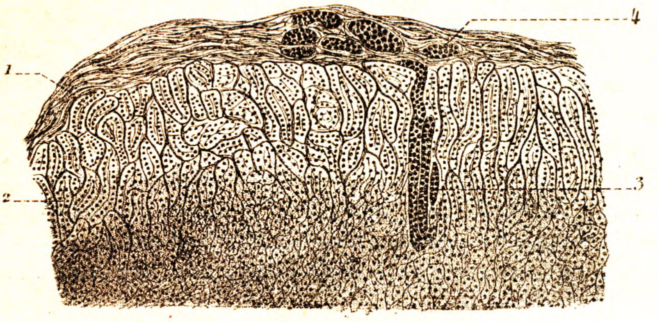


Fig. 996.

Passage d'une partie de la substance médullaire dans la substance corticale et jusque dans l'enveloppe fibreuse de la glande (d'après STOERCK et HABERER).

1, enveloppe fibreuse. — 2, substance corticale. — 3, un prolongement en rayon de la médullaire dans la corticale. — 4, petites masses de substance médullaire, situées dans l'enveloppe fibreuse.

Outre les cellules que nous venons d'étudier et qui constituent ses *éléments principaux*, la substance médullaire de la surrénale renferme encore, mais à titre d'*éléments accessoires* : 1° un certain nombre de *fibres lisses*, qui proviennent de la tunique musculeuse de la veine centrale (voy. plus loin) ; 2° de nombreuses *cellules nerveuses*, soit isolées, soit réunies par groupes, sur lesquelles nous aurons à revenir à propos des nerfs de la glande surrénale.

D'après STILLING, la capsule surrénale subirait, suivant les saisons, un certain nombre de modifications structurales, se manifestant à la fois sur la corticale et sur la médullaire. Parmi ces modifications que STILLING a parfaitement étudiées chez la grenouille, l'une des plus intéressantes est l'apparition, au moment de l'été, de cellules nouvelles, dites *cellules d'été*, différant des cellules ordinaires et par leurs caractères morphologiques et par leur réaction. On les rencontre à la fois entre les cellules corticales et dans les amas de cellules chromaffines, plus rarement toutefois au niveau de ces dernières. Elles sont arrondies ou ovalaires, jamais polyédriques, placées habituellement sur les côtés des cordons épithéliaux, mais pouvant aussi occuper leur épaisseur. Leur noyau présente cette particularité qu'il est toujours situé non pas au centre du corps cellulaire, mais à l'un de ses pôles. Quant au protoplasma, il renferme de très nombreuses granulations qui se colorent énergiquement par l'éosine et la safranine. Ces granulations, qui représentent vraisemblablement un matériel de sécrétion, s'échappent parfois au dehors et on les voit alors (fig. 997, A) se collecter à la surface extérieure de la cellule, soit sous forme de grains isolés, soit sous forme de plaques plus ou moins volumineuses.

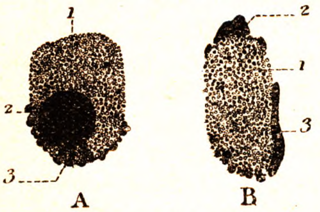


Fig. 997.

Cellules d'été de la rana esculenta (Flemming, safranine, vert lumière d'après GRYNFELTT).

A. — 1, cytoplasma rempli de granulations. — 2, noyau. — 3, grosses granulations disposées en marge de la cellule.
B. — 1, cytoplasma fortement granuleux. — 2 et 3, deux masses safranophiles formées par la confluence des granulations.

Les cellules d'été paraissent donc avoir une fonction sécrétoire (CIACCIO, GRYNFELTT), mais leur signification soit morphologique, soit physiologique, est encore très mal connue. STILLING, sans

préciser leur nature, émet l'hypothèse que leur apparition pourrait bien être en rapport avec les relations physiologiques qui existent vraisemblablement entre les glandes surrénales et les fonctions sexuelles. GRYNFELTT incline à penser qu'elles sont de nature leucocytaire.

Un fait certain, c'est que les cellules d'été ne sont pas des éléments aussi éphémères que le pensait STILLING, apparaissant surtout l'été et subissant pendant la saison froide une réduction numérique considérable ou même disparaissant complètement. BONNAMOUR et POLICARD (1903) ont constaté leur persistance pendant l'hiver chez la grenouille. GRYNFELTT, de son côté, les a observées pendant toute l'année. Les recherches de CIACCIO, à leur tour, tendent à en faire des éléments constants.

§ 6. — ANOMALIES. GLANDES SURRÉNALES ACCESSOIRES.

1° **Anomalies par défaut.** — Les capsules surrénales, au nombre de deux habituellement, sont sujettes à des variations assez nombreuses, tant au point de vue de leur nombre que de leur forme. Au point de vue de la forme, à côté du type en virgule qui est le type classique, il existe des surrénales ovoïdes, triangulaires et quadrangulaires. Ces variations offrent d'ailleurs un intérêt très restreint ; plus intéressantes sont les variations de nombre. Celles-ci comprennent ; les anomalies par défaut et les anomalies par excès.

L'absence d'un rein, observée assez fréquemment, n'entraîne jamais l'absence de la glande surrénale correspondante. On sait, en effet, que les deux organes ont une origine embryologique complètement différente.

L'absence d'une surrénale n'est pas prouvée. Il est possible que, très réduite ou déplacée, son existence puisse passer inaperçue.



Fig. 998.

Fragment d'une coupe de la glande surrénale de l'homme adulte (d'après SRDINKO).

Cette coupe nous montre treize corpuscules accessoires de dimensions différentes, formant comme autant de surrénales accessoires.

2° **Glandes surrénales accessoires.** — On observe assez fréquemment, au contraire, et sur des points les plus divers, des glandes surrénales accessoires, dont le volume varie ordinairement de celui d'une tête d'épingle à celui d'un pois. Elles ont été bien étudiées dans ces derniers temps par MAY, par AICHEL, par MARCHAND, par CHIARI, etc. MAY les a observées dix fois sur 42 autopsies. AICHEL, de son côté, les considère comme à peu près constantes, du moins chez l'enfant.

On les rencontre d'ordinaire sur les points suivants : 1° dans les viscères voisins de la surrénale ; 2° dans la zone du sympathique ; 3° au voisinage des glandes génitales.

a. *Dans les viscères voisins de la surrénale.* — On les trouve de préférence dans les reins, où elles ont été signalées par ROKITANSKY, par GRAWITZ, par MOGLIA. PELLET (1890), sur un vieillard de l'hospice de Bicêtre, a rencontré un fragment de glande surrénale, aplati et mince comme une pièce de 50 centimes, situé sous l'enveloppe fibreuse du rein. On a encore observé des surrénales accessoires dans le foie, dans le pancréas, dans le mésentère, jusque dans l'enveloppe de la surrénale elle-même (fig. 998).

b. *Dans la zone du sympathique abdominal.* — Le plexus solaire est le siège de prédilection des surrénales accessoires : elles se développent, suivant les cas, autour des ganglions semi-lunaires, dans leur épaisseur, sur les rameaux qui en partent, etc. STILLING, qui en a fait une étude minutieuse chez le lapin, chez le chien, chez le chat, les considère comme constantes. Elles sont, en outre, fort nombreuses et une fois, sur un jeune chat,

il en a compté plus de 30. SRDINKO, chez l'homme, en a compté (fig. 998) jusqu'à 13 sur le même sujet.

c. *Au voisinage des glandes génitales.* — En ce qui concerne les glandes surrénales accessoires développées au voisinage des glandes génitales, on les rencontre : *chez la femme*, dans l'épaisseur des ligaments larges, à côté de l'organe de Rosenmuller ou du paroophore de WALDEYER (observations de MARCHAND, de CHIARI, de GRAWITZ, de LECÈNE) ; *chez l'homme*, dans la région de l'épididyme. DAGONNET, en 1885, a observé une glande surrénale accessoire dans l'épididyme, du côté droit chez un enfant. PILLET a communiqué à la Société anatomique le fait d'une nouvelle capsule surrénale accessoire, rencontrée par lui dans le méso-épididyme d'un nouveau-né. Plus récemment, DEBEYRE et RICHE (1907) ont trouvé une surrénale accessoire au voisinage de l'épididyme (fig. 999). Il est à noter que les débris surrénaux qui constituent ce troisième groupe se développent non pas dans les glandes génitales elles-mêmes, mais bien dans les formations d'origine wolffienne qui les avoisinent. Ce dernier fait est intéressant. Nous en donnerons l'explication tout à l'heure.

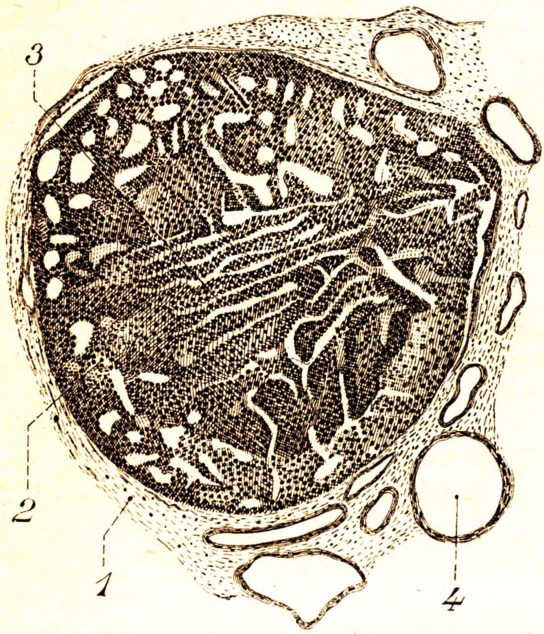


Fig. 999.
Corpuscule cortical aberrant juxta-épididymaire (d'après WIESEL).

1, capsule fibreuse. — 2, zone glomérulaire. — 3, zone fasciculée. — 4, vaisseaux sanguins.

Envisagées au point de vue de leur forme, les surrénales accessoires sont, suivant les cas, arrondies, ovalaires ou plus ou moins allongées. Leur volume est également très variable : certaines sont à peine visibles à l'œil nu, tandis que d'autres atteignent jusqu'à 1 centimètre de diamètre.

Constitution. — Parmi les glandes surrénales accessoires, un certain nombre présentent exactement la même structure fondamentale que les glandes normales : comme ces dernières, elles possèdent (fig. 1000, C) deux substances, l'une centrale ou médullaire (chromaffine), l'autre périphérique ou corticale. Ce sont de vraies glandes surrénales, analogues à celles qui portent ce nom, mais de toutes petites dimensions, minuscules.

D'autres, au contraire, sont constituées par une seule substance, soit par de la substance corticale (fig. 1000, A), soit par de la substance médullaire (fig. 1000, B). Dans le premier cas, ce sont des surrénales accessoires *à type cortical* ; dans le second cas, des surrénales *à type médullaire.*

Histologiquement, les surrénales accessoires se répartissent donc en trois groupes : 1° surrénales à deux substances, corticale et médullaire ; 2° surrénales formées par une seule substance, la substance corticale ; 3° surrénales formées encore par une seule substance, la substance médullaire ou chromaffine.

Or les observations nous apprennent que chacun de ces groupes a sa situation propre : c'est ainsi que les surrénales du premier groupe se rencontrent toujours au voisinage de la surrénale normale. D'autre part, les surrénales à type médullaire se développent dans la zone du sympathique. Enfin, les surrénales à type cortical sont celles que l'on observe, chez l'homme ou chez la femme, au voisinage des glandes génitales. Ces faits trouvent une explication très nette dans le mode de développement de la glande surrénale, tel que nous l'avons exposé ci-dessus.

Signification morphologique. — Nous avons vu plus haut (p. 1122) que la surrénale tirait son origine de deux ébauches différentes : une *ébauche mésoblastique*, qui formait la substance corticale (homologue du corps interrénal) ; une *ébauche ectodermique* ou *sympathique*, qui devenait la substance médullaire.

Les surrénales à type médullaire dérivent de cette dernière ébauche. Elles représentent comme des bourgeons aberrants de l'ébauche sympathique qui, au lieu de s'incorporer à la glande principale, se sont développés à part, en formations individuelles. Et voilà pourquoi nous les trouvons, quand elles existent, sur le trajet du sympathique abdominal. Le paraganglion abdominal de ZUCKERKANDL (p. 1149) peut être considéré comme une surrénale accessoire du type médullaire, ne différant des autres que parce qu'elle est constante et aussi plus volumineuse.

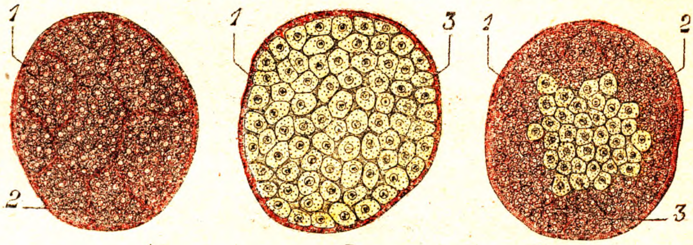


Fig. 1000.

Mode de constitution des glandes surrénales accessoires.

A, surrénales accessoires constituées exclusivement par de la substance corticale (elles se trouvent au voisinage des glandes génitales). — B, surrénales accessoires formées exclusivement par de la substance médullaire (elles se développent dans la zone du sympathique). — C, surrénales accessoires possédant à la fois les deux substances (on les rencontre au voisinage des surrénales normales).

1, enveloppe conjonctive. — 2, substance analogue à la substance corticale de la surrénale normale (*en rose*). — 3, substance chromaffine, analogue à la substance médullaire de la surrénale normale (*en jaune*).

A leur tour, les surrénales accessoires à type cortical proviennent de l'ébauche mésoblastique ou cœlomique : c'est encore ici un ou plusieurs bourgeons de cette ébauche mésoblastique qui, en se séparant de l'ébauche principale pour évoluer à part, constituent ces formations isolées, mais histologiquement identiques à la formation principale. Or comme elles prennent naissance, nous l'avons déjà dit, tout à côté du corps de Wolff et de la glande génitale, il est tout naturel qu'elles suivent ces derniers organes dans leur migration et restent toujours dans leur voisinage : épididyme, testicule, ovaire, ligament large, etc.

Quant aux surrénales accessoires du troisième type, renfermant à la fois les deux substances, on admet généralement qu'elles représentent des parties détachées de la surrénale normale à un stade assez avancé de son développement, alors que les deux ébauches corticale et sympathique ont pris contact et se sont déjà plus ou moins pénétrées. On pourrait encore les expliquer (SOULIÉ) par la pénétration dans une surrénale accessoire du type cortical d'un certain nombre de cellules para-sympathiques. Dans l'un et dans l'autre cas, ces glandes accessoires cortico-médullaires se développent, tout comme la glande principale, dans la région occupée par les deux ébauches : voilà pourquoi nous les rencontrons, chez l'enfant et chez l'adulte, dans le voisinage de la surrénale normale.

L'existence des glandes surrénales accessoires a, en physiologie expérimentale et en anatomie pathologique, une importance considérable. Elle nous explique l'impossibilité, pour l'expérimentateur, de détruire complètement toutes les formations surrénales : s'il peut enlever ou détruire sur place les glandes normales, celles qui coiffent les reins. il ne réussira pas à atteindre les nombreuses glandes accessoires qui occupent la zone du sympathique, et ces dernières, ainsi respectées, pourront parfaitement augmenter de volume et suppléer d'une façon plus ou moins complète celles qui ont été détruites. Comme conséquence, l'anatomo-pathologiste, qui rencontrera à l'autopsie la dégénérescence des glandes surrénales sur un sujet qui n'aura présenté de son vivant aucun des symptômes de la maladie d'Addison, ne sera nullement autorisé à conclure de ce fait à la négation de toute relation pathogénique entre cette affection et la dégénérescence des glandes surrénales. Il aura pour devoir d'examiner attentivement s'il n'existe pas dans les régions sus-indiquées, principalement dans la zone du plexus solaire, des glandes surrénales surnuméraires, présentant cette hypertrophie que STILLING a appelée fort justement *hypertrophie compensatrice*, et qui est susceptible de suppléer les glandes altérées ou détruites.

§ 7. — VAISSEAUX ET NERFS.

1° **Artères.** — Les glandes surrénales reçoivent trois groupes d'artères principales (artères capsulaires ou surrénales), que l'on désigne sous le nom de groupes des capsulaires supérieures, des capsulaires moyennes et des capsulaires inférieures. Ces vaisseaux sont d'ailleurs sujets à de nombreuses variations, d'origine, de nombre et de distribution (fig. 1001). En dehors de ces trois groupes d'artères principales, les glandes sont irriguées

par un certain nombre d'artères plus petites, *artères accessoires*, celles-ci encore plus variables que les artères principales. Nous ne ferons que les indiquer.

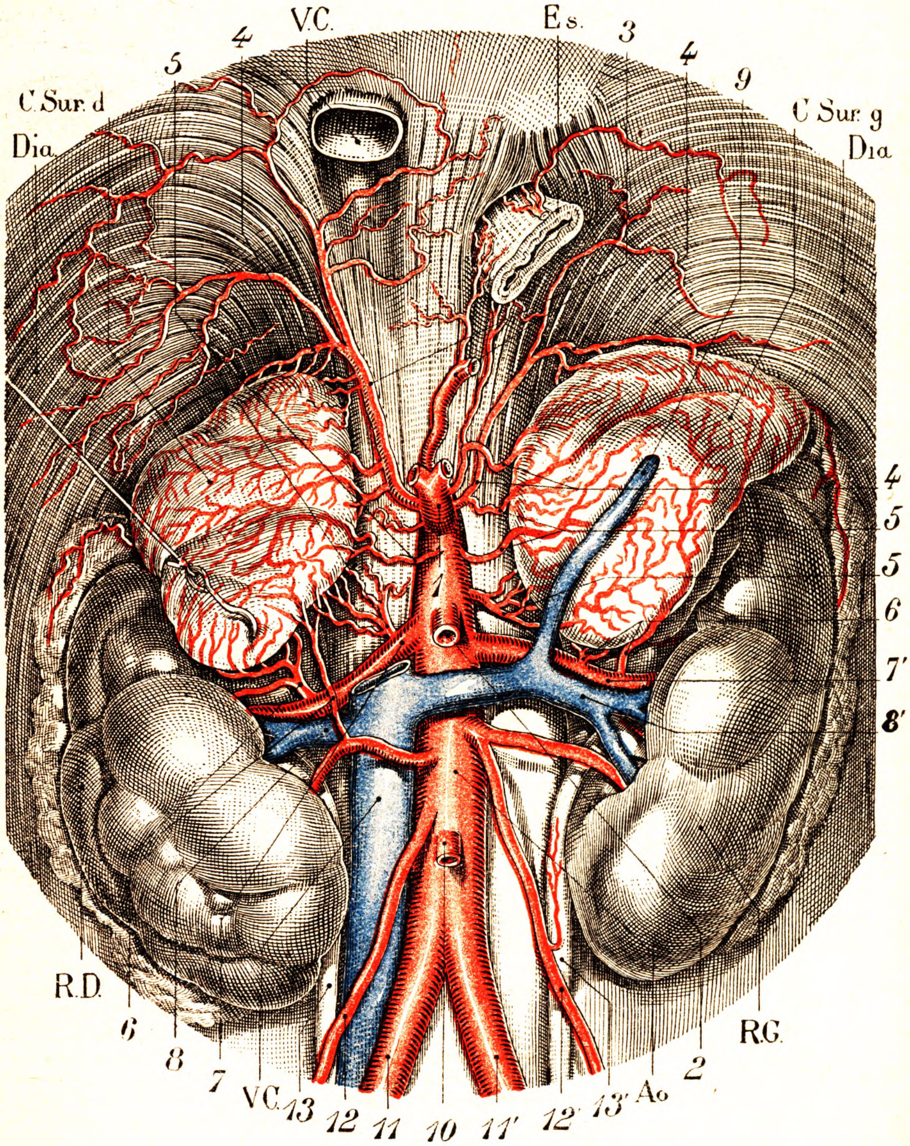


Fig. 1001.

Vascularisation du rein et des surrénales chez le nouveau-né (face antérieure).

Dia., diaphragme. — V. C., veine cave inférieure. — Es., estomac. — C. sur. d., capsule surrénale droite. — C. sur. g., capsule surrénale gauche. — R. D., rein droit. — R. G., rein gauche. — Ao., aorte.

1, tronc cœliaque. — 2, a. mésentérique supérieure. — 3, a. diaphragmatique. — 4, 4, groupe des capsulaires supérieures. — 5, 5, groupe des capsulaires moyennes. — 6, 6, 6, groupe des capsulaires inférieures. — 7, 7', a. rénales. — 8, 8', v. rénales. — 9, v. capsulaire gauche. — 10, a. mésentérique inférieure. — 11, 11', a. iliaques primitives. — 12, 12', a. spermatiques. — 13, 13', uretères.

a. *Artères capsulaires supérieures.* — Ces artères sont des branches de l'artère diaphragmatique inférieure. Leur trajet est court. Elles abordent la glande au niveau de son

sommet. Elles longent le bord supérieur, abandonnant à cette région une série de branches dont chacune se divise en deux rameaux, l'un antérieur, l'autre postérieur. Il en résulte que ce sommet glandulaire est irrigué par une série de pinces artérielles rappelant les pinces vasculaires que l'on rencontre sur l'intestin grêle.

L'artère diaphragmatique inférieure abandonne dans la même région quelques *artères capsulaires supérieures accessoires*, grêles, ayant le même dispositif que les vaisseaux précédents.

b. *Artères capsulaires moyennes.* — Souvent un seul vaisseau naît de l'aorte abdominale, soit au niveau du tronc cœliaque, soit entre celui-ci et l'origine de l'artère mésentérique supérieure. Pair et symétrique, il est toujours d'un calibre plus petit que celui des artères supérieures et inférieures. Son trajet transversal est très court à gauche (environ 1 centimètre). A droite, l'artère est grêle et longue, et se glisse derrière la veine cave inférieure pour atteindre l'organe. Chacune d'elles aborde la glande sur son bord interne en s'épanouissant en un bouquet de 3 à 6 branches, qui se répandent sur le bord interne de la capsule, ainsi que sur ses faces. Une des branches, antérieure, est plus volumineuse que les autres ; elle pénètre dans le hile, d'où son nom de *branche hilaire.* Les autres ramuscules se divisent en Y, formant des pinces vasculaires homologues à celles de la capsulaire supérieure.

c. *Artères capsulaires inférieures.* — Elles sont les plus volumineuses. Leur territoire s'étend à la moitié inférieure de la glande. Parfois existe une artère prépondérante. Elle prend alors naissance sur le bord supérieur de l'artère rénale, à 2 centimètres environ de l'aorte. Exceptionnellement, elle naît de l'artère rénale, à l'intérieur du hile. Enfin, on l'a vue émanée de l'artère spermatique ou même directement de l'aorte.

L'artère capsulaire inférieure gauche, plus courte que la droite, aborde le pôle inférieur de la glande après un trajet ascendant, presque vertical, très bref. L'artère droite est plus longue, croise la face postérieure de la veine cave inférieure, en passant dans son trajet oblique de bas en haut et de dedans en dehors, devant le pilier droit du diaphragme. Elle atteint la glande au niveau de son angle inféro-interne.

Chacune d'elles se divise le plus souvent en deux grosses branches qui suivent le bord antérieur et le bord postérieur de la base de la surrénale. Ces branches, désignées par Gérard du nom d'*artères marginales, antérieure* et *postérieure,* méritent le nom d'*artères basales antérieure* et *postérieure* (Paturet).

Signalons que l'artère capsulaire inférieure donne presque toujours un rameau qui s'insinue entre la surrénale et le rein, *branche intersurréno-rénale,* qui va s'anastomoser avec l'arc artériel exo-rénal que nous décrirons avec le rein. Paturet signale encore une branche perforant la glande, *rameau transglandulaire,* qui naît le plus souvent de la capsulaire inférieure, mais peut provenir de l'artère moyenne, et, exceptionnellement, de la supérieure.

Comme on le voit, la surrénale est entourée par un riche réseau artériel : *cercle basal* formé par les basales antérieure et postérieure ; *demi-cercle circumglandulaire* formé par la capsulaire supérieure et les branches ascendante et descendante de la capsulaire moyenne. Chez le fœtus ou chez le nouveau-né, les artères principales ne sont pas différenciées et sont plus nombreuses. La glande semble abordée par une pluie de branches de volume presque équivalent ; mais on peut toujours distinguer les mêmes origines. Comme pour le système nerveux que nous verrons plus loin, la richesse de la circulation de la surrénale semble être en disproportion avec le volume et le poids de l'organe. Cette richesse est sans nul doute en rapport avec des fonctions très actives et probablement incessantes.

Mode de terminaison. — Avant de pénétrer dans la glande, les artères rampent long-

temps à la surface de l'organe, sous la capsule, formant un *réseau péricapsulaire* d'où partent les vaisseaux terminaux. Nous divisons ceux-ci en deux groupes : 1° les *artères courtes* ou *corticales* ; 2° les *artères longues* ou *médullaires* (fig. 1002).

α. Les *artères courtes* (6), destinées à la substance corticale, présentent ce caractère spécial qu'elles sont extrêmement ténues et se transforment très vite, presque au-dessous de l'enveloppe fibreuse, en vaisseaux capillaires. Ces vaisseaux capillaires se dirigent en forme de rayon vers la substance médullaire, mais sans l'atteindre : ils s'arrêtent à la zone réticulée. Irrégulièrement flexueux dans la zone glomérulée (fig. 1002), ils deviennent rectilignes dans la zone suivante, cheminant entre les cordons cellulaires, s'envoyant de loin en loin des anastomoses transversales ou obliques, formant dans leur ensemble un réseau à mailles longitudinales très allongées et disposées, comme les cordons eux-mêmes, en sens radiaire. Arrivées dans la zone réticulée, ils s'anastomosent beaucoup plus fréquemment encore, de façon à former là un nouveau réseau, différant du précédent en ce que ses mailles sont beaucoup plus étroites et allongées en sens inverse, c'est-à-dire transversalement.

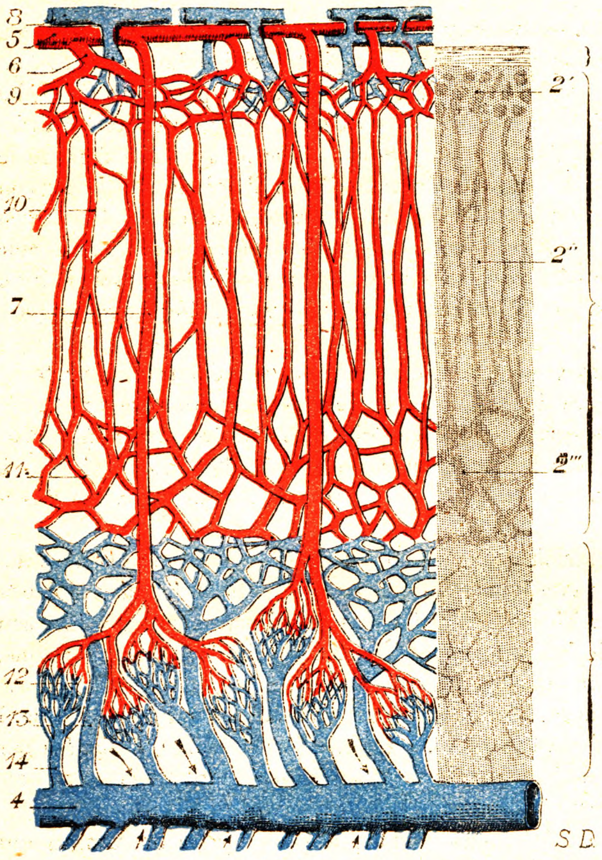


Fig. 1002.

Schéma montrant, sur une coupe verticale, la circulation sanguine de la surrénale.

1, enveloppe fibreuse. — 2, substance corticale, avec : 2′, zone glomérulée ; 2″, zone fasciculée ; 2‴, zone réticulée. — 3, substance médullaire. — 4, veine centrale. — 5, artères périphériques, fournissant : 6, les artères courtes ; 7, les artères longues. — 8, veines périphériques, provenant du réseau de la zone glomérulée. — 9, réseau capillaire de la zone glomérulée. — 10, réseau capillaire de la zone fasciculée. — 11, réseau capillaire de la zone réticulée. — 12, réseau de la substance médullaire alimenté par les artères longues. — 13, troncs veineux provenant de la zone réticulée. — 14, troncs veineux provenant de la substance médullaire.

β. Les *artères longues* (7) sont destinées à la médullaire. Plus grosses que les précédentes, elles se dirigent elles aussi en sens radiaire et, en suivant les travées conjonctives principales, arrivent à la substance médullaire. Là, elles se divisent en un certain nombre de ramifications divergentes, lesquelles, après s'être bifurquées un certain nombre de fois, se résolvent finalement en un réseau de fins capillaires qui s'appliquent directement contre les cordons glandulaires.

γ. *Rapports des capillaires sanguins avec les cellules glandulaires.* — Les capillaires sanguins de la glande surrénale, soit dans la corticale, soit dans la médullaire, appartiennent à cette variété

de capillaires que MINOT, en 1900, a décrits sous le nom de *capillaires sinusoïdaux* : capillaires relativement très larges, dilatés par places et toujours très irrégulièrement, se modelant très exactement sur les amas épithéliaux qui les séparent, formés histologiquement par une paroi endothéliale, soit seule, soit doublée par une très mince couche de tissu conjonctif. Nous avons vu plus haut que cette paroi, quelque mince qu'elle soit, est partout et toujours continue. Nulle part on ne voit de solution de continuité ou même de simples trous, à travers lesquels le sang circulant dans le vaisseau entrerait en contact immédiat avec la cellule glandulaire et ses produits de sécrétion (fig. 1003).

2° **Veines.** — Des réseaux capillaires précités naissent les veines, ramenant à la circulation générale le sang de la surrénale, additionné des produits de sécrétion des cellules glandulaires, soit médullaires, soit corticales. Ces veines (fig. 1002) forment deux groupes : un *groupe périphérique* et un *groupe central.*

α. Les *veines du premier groupe* (8) tirent leur origine de la zone glomérulée et de la partie externe de la zone fasciculée. Elles sont extrêmement ténues. Elles se portent, en sens radiaire, vers l'enveloppe fibreuse de la glande, la traversent, et, sous le nom de *veines capsulaires accessoires* (nous verrons tout à l'heure qu'il y a une *veine capsulaire principale*), vont se jeter dans les troncs veineux voisins, en suivant plus ou moins le trajet des artères : les unes vont aux veines diaphragmatiques; les autres se rendent à la veine rénale ; un certain nombre d'autres gagnent la capsule adipeuse du rein et se joignent au réseau propre de cette capsule adipeuse. ALBARRAN et CATHELIN signalent l'existence, à peu près constante, d'un canal veineux naissant de la diaphragmatique inférieure gauche et aboutissant, d'autre part, à la veine centrale et, par son intermédiaire, à la veine rénale correspondante : ce canal *réno-capsulo-diaphragmatique* est une voie de dérivation importante jetée entre la veine rénale et la circulation pariétale de l'abdomen. Il est comparable au tronc réno-arygo-lombaire de TUFFIER et LEJARS, que nous décrirons au niveau du rein.



Fig. 1003.
Glande surrénale de l'homme adulte : voies sanguines venant de la zone fasciculée et passant dans la zone réticulée d'abord, puis de cette dernière dans la substance médullaire (d'après SRDINKO.)

β. Les *veines du deuxième groupe* (13 et 14) proviennent : 1° du réseau capillaire de la zone réticulée ; 2° des réseaux capillaires de la substance médullaire. Elles se dirigent obliquement vers le centre de la glande, se réunissent chemin faisant pour former des troncs de plus en plus volumineux et, finalement, se jettent dans un gros canal collecteur, qui occupe la partie moyenne de la glande et qui, pour cette raison, est appelée *veine centrale.* On l'appelle encore la *veine principale*, dénomination qui est parfaitement justifiée par son volume et par l'étendue de son territoire. Cette veine principale, grosse comme la veine médiane basilique (ALBARRAN et CATHELIN), traverse d'arrière en avant la substance corticale et débouche à la face antérieure de la capsule surrénale, à l'union de son tiers inférieur avec son tiers moyen, au niveau de l'extrémité interne et inférieure de ce sillon que nous avons décrit plus haut sous le nom de *hile.* Elle est souvent cachée par une languette du parenchyme, lui formant opercule. Se portant alors en avant et en dedans, elle vient se jeter *à gauche* dans la veine rénale, *à droite* dans la veine cave inférieure après un trajet très court.

Les veines des capsules surrénales sont remarquables par le développement considérable de leur tunique musculaire. GRANDRY a même signalé depuis longtemps déjà,

sur la veine centrale, la présence d'une couche de fibres musculaires à direction longitudinale.

3° **Lymphatiques.** — Les lymphatiques de la surrénale, signalés depuis longtemps par MASCAGNI, par HUSCHKE, par SAPPEY, ont été soigneusement étudiés depuis par STILLING (1887), par GRÉGOIRE (1904) et par KUMITA (1908).

a. *Origine.* — Ils naissent par de fins capillaires, à la fois dans la substance médullaire et dans la substance corticale, où ils forment un riche réseau. Ce réseau, toutefois, est toujours plus développé dans la médullaire que dans la corticale. Les lymphatiques, soit dans la corticale, soit dans la médullaire, occupent de préférence le voisinage des veines. Chaque veine, un peu volumineuse, est accompagnée de deux ou trois troncules lymphatiques.

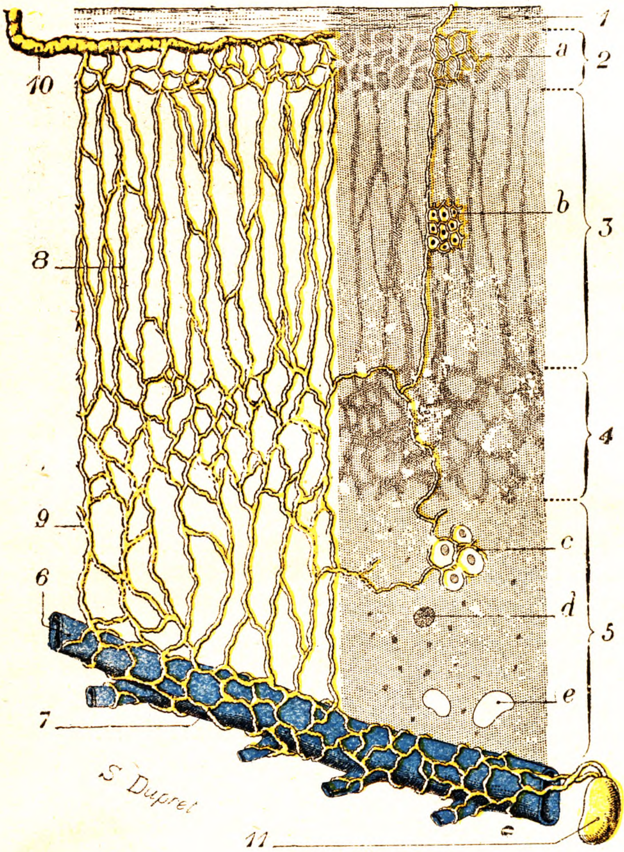


Fig. 1004.

Schéma montrant, sur une coupe verticale, la circulation lymphatique de la surrénale (d'après KUMITA, avec quelques modifications).

(Les lymphatiques sont en jaune, les veines en bleu.)

1, enveloppe fibreuse. — 2, zone glomérulée. — 3, zone fasciculée. — 4, zone réticulée. — 5, substance médullaire. — 6, veine centrale. — 7, son plexus lymphatique. — 8, réseau capillaire de la substance corticale, à mailles longitudinales. — 9, réseau capillaire de la substance médullaire, à mailles plutôt arrondies. — 10, tronc lymphatique superficiel. — 11, un ganglion lymphatique.

a, réseau capillaire de la zone glomérulée, entourant quelques cordons cellulaires. — *b*, vaisseaux lymphatiques intercellulaires de l'écorce. — *c*, vaisseaux lymphatiques intercellulaires de la substance médullaire. — *d*, coupe d'un nerf. — *e*, coupe d'une veine.

Outre les lymphatiques vrais, canaliculés et délimités par une paroi endothéliale continue, MINERVINI (1904) décrit dans le stroma interstitiel de l'organe des *espaces lymphatiques*, constitués par d'étroites fissures qui « se prolongent sans interruption, entourant de tous côtés les groupes et les cordons de la couche corticale et formant un large système de lacunes dans la substance médullaire ». Ces lacunes lymphatiques, ici comme ailleurs, ne sauraient être acceptées qu'avec une extrême réserve. KUMITA, allant plus loin encore, a cru pouvoir mettre en évidence, au delà des espaces intracellulaires, des *voies lymphatiques intracellulaires*, placées dans l'épaisseur même du cytoplasma.

b. *Trajet.* — Quoi qu'il en soit de leur origine, ou par des capillaires vrais, ou par de simples espaces péricellulaires, les lymphatiques surrénaux suivent un double courant. Les uns, se portant en dehors, viennent former à la surface extérieure de la corticale, entre la zone glomérulaire et l'enveloppe fibreuse qui la recouvre, un très riche réseau, c'est le *réseau superficiel*. Les autres, se dirigeant en dedans vers le centre de la glande,

se condensent tout autour de la veine centrale et de ses affluents en un deuxième réseau, c'est le *réseau profond* ou *réseau central.*

Ces deux réseaux, réseau superficiel et réseau profond, sont reliés ensemble par de longs et fins canaux qui vont de l'un à l'autre à la manière de rayons et que l'on voit très bien sur les coupes (fig. 1004), cheminant entre les cordons épithéliaux de la zone fasciculée.

Le réseau profond ou central émet deux ou trois troncs collecteurs, qui s'échappent de la glande en même temps que la veine centrale, sur sa face antérieure par conséquent. Le réseau superficiel, à son tour, donne naissance à un certain nombre de troncs et troncules, qui traversent l'enveloppe fibreuse et arrivent ainsi à la surface extérieure de la glande, où ils entrent en relation, d'une part, avec les lymphatiques sous-diaphragmatiques, d'autre part, avec les lymphatiques de la capsule adipeuse du rein.

c. *Mode de terminaison.* — Qu'ils émanent du réseau profond ou du réseau superficiel, les collecteurs lymphatiques de la glande surrénale convergent tous vers le bord interne de l'organe et, là, s'en séparent pour aller se terminer dans leurs ganglions respectifs. Ce mode de terminaison diffère, toutefois, *à droite et à gauche* (fig. 1005) :

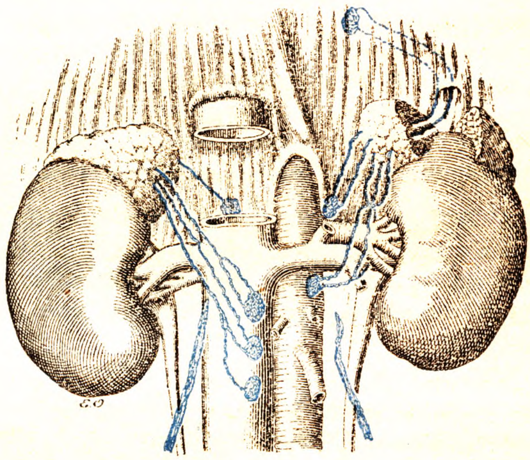


Fig. 1005.
Mode de terminaison des lymphatiques de la glande surrénale (d'après Grégoire).

(Cette figure est un composé des divers résultats obtenus, avec l'injection de Gerota, sur dix cadavres de nouveau-nés ou de fœtus à terme.)

α. *A droite,* les lymphatiques se divisent en antérieurs et postérieurs. — Les *lymphatiques antérieurs,* au nombre de quatre ou cinq, très volumineux, se portent obliquement en bas et en dedans, croisent successivement (en passant en avant d'elles) la veine rénale d'abord, puis la veine cave inférieure, et viennent se jeter dans les deux ou trois premiers ganglions juxta-aortiques droits situés au-dessous du pédoncule rénal (Grégoire). — Les *lymphatiques postérieurs,* au nombre de deux ou trois, très courts, se rendent à un ganglion qui se trouve situé sur la face postérieure de la veine cave, entre cette veine et le pilier droit du diaphragme.

β. *A gauche,* les lymphatiques de la surrénale se divisent, de même, en deux groupes, l'un antérieur, l'autre postérieur. — Les *lymphatiques du groupe antérieur,* au nombre de quatre à six, se portent en bas, presque perpendiculairement, et viennent se terminer dans un ganglion juxta-aortique gauche, qui se trouve situé immédiatement au-dessous de l'embouchure de l'artère rénale. — Les *lymphatiques du groupe postérieur,* au nombre de quatre ou cinq, suivent un trajet tout à fait différent : tandis que les uns se rendent à un ganglion juxta-aortique situé sur le côté gauche de l'aorte, un peu au-dessus du pédicule du rein, les autres, suivant un trajet ascendant, s'accolent au nerf splanchnique, traversent le diaphragme en même temps que ce nerf et, finalement, se jettent dans un ganglion situé dans le médiastin entre la colonne vertébrale et l'aorte, à la hauteur de la neuvième dorsale (Grégoire). Cunéo et Marcille ont signalé, eux aussi, l'existence

de collecteurs lymphatiques qui, de la glande surrénale, se rendent aux ganglions du médiastin.

c. *Résumé, ganglions régionnaires.* — Au total, les lymphatiques des surrénales aboutissent aux ganglions suivants, qui deviennent ainsi leurs *ganglions régionnaires* : 1° aux ganglions juxta-aortiques droits ; 2° aux ganglions juxta-aortiques gauches ; 3° aux ganglions médiastinaux postérieurs, ces derniers pour la surrénale gauche seulement. Il est à remarquer que tous les ganglions, quels que soient leur situation et leur volume, qui reçoivent les collecteurs lymphatiques de la glande surrénale, se distinguent des ganglions voisins par leur richesse en pigment.

d. *Comparaison des deux ordres d'efférents de la surrénale.* — Si l'on compare entre eux, au point de vue de leur développement respectif, les deux ordres de vaisseaux, *veines* et *lymphatiques,* qui émanent de la glande surrénale, on est frappé de la prééminence des vaisseaux veineux. Nous pouvons en conclure, avec GOTTSCHAU, que, si les lymphatiques jouent un rôle dans l'évacuation des produits de la sécrétion surrénale, ce rôle est bien secondaire. C'est dans les capillaires sanguins, et de là dans les veines qui leur font suite, que les cellules glandulaires déversent leurs produits de sécrétion : la veine centrale devient ainsi comme le *canal excréteur* de la glande surrénale.

4° **Nerfs.** — L'innervation des capsules surrénales est particulièrement riche. Il n'est pas d'organe ayant des nerfs aussi nombreux, aussi volumineux même, par rapport à son poids et à son volume. Nous avons étudié avec Pierre BERTRAND l'origine et le mode de distribution des nerfs capsulaires. Voici les résultats de nos recherches (fig. 1006 et 1007) (1).

Deux pédicules nerveux principaux abordent la capsule surrénale. Ces deux pédicules sont constitués par des nerfs indépendants les uns des autres, minces, filiformes, extrêmement fragiles, jamais anastomosés entre eux, mais qui présentent parfois, sur le cours de leur trajet, de petites masses gangliformes. Celles-ci sont d'ailleurs rares et minuscules, à peine grosses comme la tête d'une épingle d'acier. Ces nerfs pénètrent dans la surrénale sans jamais s'attarder à sa surface et ne se bifurquent pas avant d'entrer dans le tissu glandulaire. C'est une pluie de nerfs qui tombe sur l'organe. Leur dissection est difficile, tant à cause de leur ténuité que du tissu cellulaire qui les entoure. Néanmoins, on arrive à les préparer et à les isoler convenablement.

La disposition des pédicules nerveux nous a paru constante, et nous pouvons la décrire de la façon suivante :

a. *Premier pédicule ou pédicule postérieur.* — Le premier pédicule ou pédicule de la face postéro-interne ou, mieux, *pédicule postérieur*, est constitué par un nombre considérable de filets nerveux (nous en avons compté souvent plus de vingt) qui partent soit de la partie terminale même du grand splanchnique, soit du ganglion surrénal principal, qui prolonge, comme nous l'avons vu, le nerf splanchnique dans sa marche vers le ganglion semi-lunaire (voy. t. III, *Nerf splanchnique*). Il faut donc soulever la surrénale et relever délicatement sa face postéro-interne (fig. 1006) pour les apercevoir et pour les disséquer. Ils viennent se terminer à mi-distance entre les deux bords de la capsule surrénale et au voisinage de la base (face basale), mais toujours au-dessus d'elle. Il en est qui remontent plus haut, mais toujours sur la face postéro-interne, de telle sorte que la surrénale, soulevée, figure une sorte de parachute dont les cordages sont représentés par le pédicule que nous décrivons. Ce premier pédicule ne contracte aucune connexion avec le deuxième pédicule que nous allons examiner.

(1) Voir A. LATARJET et P. BERTRAND, Recherches anatomiques sur l'innervation des capsules surrénales, des reins et de la partie supérieure de l'uretère (*Lyon chirurgical*, 1923, p. 453).

b. *Deuxième pédicule ou pédicule interne.* — Le deuxième pédicule, ou pédicule du bord interne, ou plus simplement *pédicule interne*, provient du plexus solaire. Il est

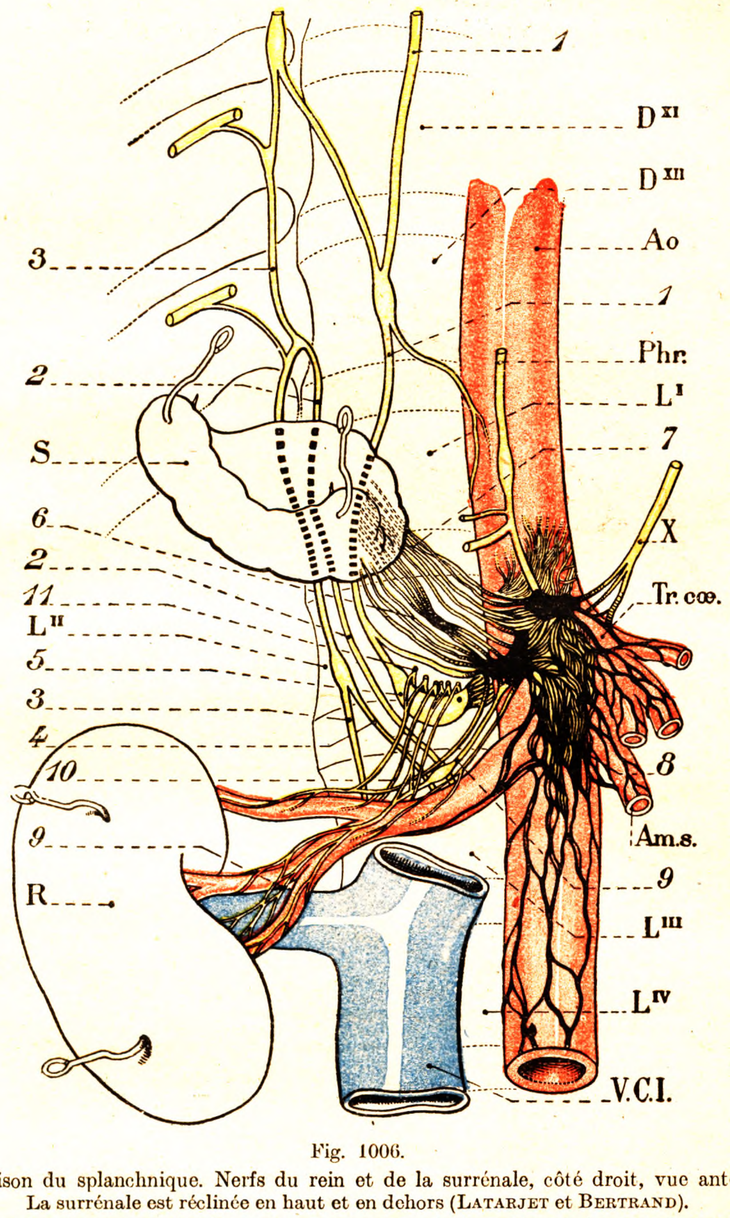


Fig. 1006.

Terminaison du splanchnique. Nerfs du rein et de la surrénale, côté droit, vue antérieure. La surrénale est réclinée en haut et en dehors (LATARJET et BERTRAND).

Ao., aorte. — V. C. I., veine cave inférieure. — R, rein. — S, surrénale. — Phr., phrénique. — X, pneumogastrique droit. — Am. s., mésentérique supérieur. — Tr. cœ., tronc cœliaque.

1, 1, grand splanchnique. — 2, 2, petit splanchnique. — 3, 3, chaîne du sympathique. — 4, splanchnique inférieur. — 5, ganglion surrénal principal. — 6 et 7, filets nerveux allant du plexus solaire à la surrénale et constituant le pédicule nerveux interne. — 8, ganglion et plexus mésentérique supérieur. — 9, 9, nerfs du groupe antérieur du rein. — 10, anastomoses surréno-rénales. — 11, filets nerveux constituant une partie du pédicule nerveux postérieur de la surrénale : ils ont été sectionnés pour montrer le pédicule nerveux interne.

constitué par des fibres plus grosses, ou tout au moins réunies par un tissu conjonctif plus dense. dont la direction continue, de dedans en dehors, l'étalement transversal des ganglions semi-lunaires. Ils se terminent à la partie inférieure du bord interne, étagés

les uns au-dessous des autres et parallèles entre eux. Les plus inférieurs empiètent parfois sur la partie la plus interne de l'étroite face basale. Ce pédicule interne semble constituer pour la capsule surrénale un moyen de fixité important.

Ces deux pédicules nerveux solidarisent donc la glande surrénale : d'une part, avec le

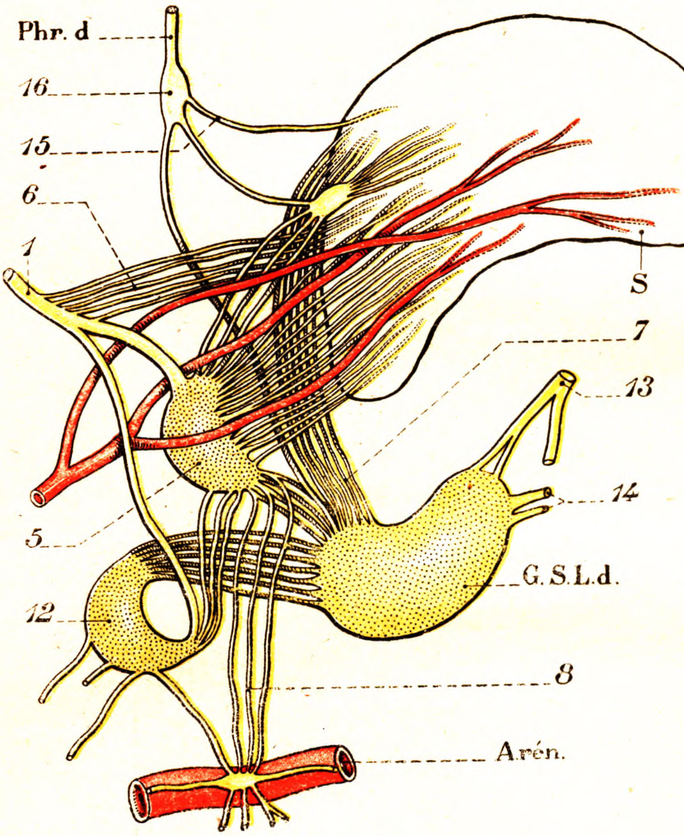


Fig. 1007.

Terminaison du grand sympathique. Nerfs des reins et de la capsule surrénale (côté droit) (LATARJET et BERTRAND).

Phr. d., phrénique droit. — G. S. L. d., ganglion semi-lunaire droit. — A. rén., artère rénale.

Cette figure montre : l'anastomose du phrénique droit se rendant au ganglion semi-lunaire droit ; les nerfs de la surrénale, dont les uns (6) proviennent du grand nerf splanchnique (1) et du ganglion surrénal (5) en constituant le pédicule nerveux postérieur, et dont les autres venant du ganglion semi-lunaire forment le pédicule nerveux interne (7). On voit encore les anastomoses réno-surrénales (8) et la terminaison du grand nerf splanchnique par l'intermédiaire d'un ganglion surnuméraire ou d'une partie détachée du ganglion semi-lunaire. — 13, terminaison du pneumogastrique droit dans le ganglion semi-lunaire. — 14, filets unissant le ganglion semi-lunaire d'un côté à celui du côté opposé. — 15, rameau du phrénique droit allant à la surrénale. — 16, un ganglion phrénique.

grand splanchnique et, d'autre part, avec le plexus solaire. Lorsque la surrénale est en place, ils ne répondent nullement à un même plan. Les nerfs du pédicule interne, soulevés par la convexité vertébrale, sont superficiels par rapport au pédicule postérieur couché sur le flanc de la colonne. Le premier pédicule peut être disséqué par la face antérieure sans mobiliser la capsule surrénale. Le deuxième pédicule n'est visible qu'après décollement de la capsule surrénale, ablation de sa gaine et relèvement en dedans et en haut (fig. 1007).

De nouvelles recherches ont permis de préciser que les neurones préganglionnaires des nerfs de la surrénale siègent dans les segments thoraciques D 8 à D 11 et se concentrent surtout dans le neuvième segment thoracique (HILLARP).

Devant cet aspect morphologique, qui, macroscopiquement, se manifeste par une innervation double, l'une schématiquement solaire, l'autre schématiquement splanchnique, ne peut-on pas émettre l'hypothèse que, dans la glande surrénale, constituée par deux substances différentes, il y aurait une innervation séparée pour la corticale et la médullaire ? Cela semble bien probable. Les arguments embryologiques et les arguments histologiques semblent plaider en faveur de cette hypothèse. La médullaire peut être considérée comme rattachée par sa nature et par son rôle directement au système sympathique. Le nerf splanchnique apporterait à ces éléments l'influx nerveux sans aucune interruption neuronique. On sait qu'il existe des relations anatomiques intimes entre les cellules de la substance médullaire et les terminaisons nerveuses. La corticale recevrait ses nerfs des ganglions semi-lunaires.

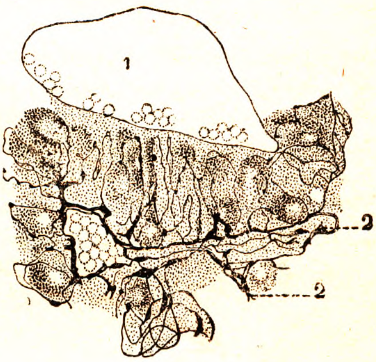


Fig. 1008.

Terminaisons nerveuses dans la glande surrénale du chien, méthode de Golgi (d'après DOGIEL).

1, coupe transversale d'un sinus veineux, au-dessous duquel se voient les éléments de la substance médullaire. — 2, 2, ramifications nerveuses, contournant les cellules de la substance médullaire et se terminant dans la substance intercellulaire.

Mode de terminaison. — Le mode de terminaison des nerfs dans la substance médullaire n'est pas encore nettement élucidé. Mais nous possédons sur ce point un certain nombre de faits, que nous devons aux recherches de FUSARI (1890) et de DOGIEL (1894).

α. Dans la *substance corticale*, les fibres nerveuses forment un riche plexus, qui enlace étroitement les cordons cellulaires, mais ne pénètre jamais dans leur épaisseur.

β. Dans la *substance médullaire*, il n'en est pas de même. Du réseau nerveux de cette substance se détachent de fins rameaux, qui pénètrent ensuite entre les éléments propres de la substance médullaire et s'y divisent en de fines fibres variqueuses. Ces fibres, à leur tour, après un trajet variable, se subdivisent brusquement en un certain nombre de prolongements très fins et très courts qui, par leur ensemble, forment un réticulum terminal muni de petits renflements discoïdaux ou polygonaux. Examiné à une fort grossissement, ce réticulum terminal revêt dans son ensemble la forme d'une sphère creuse ou d'une corbeille (fig. 1008), enlaçant par ses nombreuses fibrilles une ou plusieurs cellules glandulaires : ces fibrilles, avec leurs renflements terminaux, reposent directement sur le protoplasma cellulaire. Il existe donc, entre les nerfs et les éléments propres de la substance médullaire, des relations anatomiques intimes.

ARTICLE VI

SYSTÈME CHROMAFFINE. ORGANES PARAGANGLIONNAIRES

Nous avons vu, en étudiant la capsule surrénale, que la substance médullaire s'imprégnait d'une façon élective par les sels de chrome (réaction chromaffine). Ce tissu tout à fait particulier n'est pas spécial à la surrénale. C'est un tissu constant dans toute la série des vertébrés. On le rencontre sous forme d'amas dans des régions très différentes, le plus souvent le long des artères, ou au voisinage de la chaîne du sympathique. On a donné à ces différents corpuscules le nom de *paraganglions*, ou encore d'*organes paraganglionnaires*, d'*organes chromaffines*, ou *parasympathiques*. Ces organes sont moins

nombreux chez les mammifères que chez les autres vertébrés. Il semble que la médullaire surrénale ait centralisé la majeure partie du tissu chromaffine. Cependant ces paraganglions existent en assez grand nombre chez l'homme, et nous décrirons : 1° le *paraganglion tympanique* ; 2° le *paraganglion carotidien* ; 3° les *paraganglions abdominaux ou péri-aortiques* ; 4° le *paraganglion cardiaque.*

Nous dirons quelques mots enfin de la *glande coccygienne,* dont la chromaffinité semble cependant douteuse.

§ 1. — Paraganglion tympanique.

Le paraganglion tympanique, ou *glande tympanique,* est une petite masse oblongue de coloration rougeâtre, située tout autour du nerf de Jacobson à son passage dans le canal tympanique, canal court et étroit qui, on le sait, s'étend de la base du crâne à la partie inférieure de la caisse du tympan.

Le paraganglion tympanique mesure de 3 à 5 millimètres de hauteur.

On l'a pris pendant longtemps pour un ganglion nerveux, le *ganglion tympanique* de Valentin. C'est à W. Krause (1878) que revient le mérite d'avoir reconnu sa véritable signification et d'en avoir fait une glande close, une glande vasculaire sanguine.

§ 2. — Paraganglion ou corpuscule carotidien.

Le paraganglion carotidien (*Carotid Body, Carotis Druse*) est plus connu sous le nom de *glande intercarotidienne* et, actuellement, de « corpuscule carotidien », qui ne préjuge ni de ses origines, ni de sa signification. Découvert par Haller (1762), retrouvé par Andersch (et non par Arnold, dont il porte cependant le nom), il a été parfaitement décrit par Mayer, par Luschka, et, plus récemment, par Rieffel (1892) et par Princeteau (1899). Depuis que les chirurgiens en ont tenté l'exérèse, de nouvelles études ont été faites : citons celles de Lauwers (1931) et celles de Wilmoth et Léger (1938).

1° **Fréquence.** — Il semble exister de façon quasi constante (trente-trois fois sur 37 dissections de Léger). Lorsqu'il est impossible de le découvrir, il faut admettre qu'il est dissocié en un certain nombre d'amas microscopiques.

2° **Situation et forme.** — Le corpuscule carotidien n'est pas intercarotidien, comme il fut longtemps classique de le dire. Rieffel a montré qu'il était situé à 1 centimètre au-dessous de l'orgine apparente des carotides interne et externe. Pour le voir en position intercarotidienne, il faut dissocier le tissu conjonctif qui unit les deux carotides à leur origine, c'est-à-dire le ligament intercarotidien. Le corpuscule apparaît alors, dit Rieffel, à mi-distance entre le bord interne et le bord externe de la bifurcation, au contact du renflement sensible que les physiologistes ont nommé le « sinus carotidien » (Heymans). En réalité, il est profond par rapport aux vaisseaux et non pas postérieur (voir fig. 1009).

Sa forme est, le plus fréquemment, ovoïde, à grand axe vertical, et il mesure, en moyenne, 5 à 6 millimètres de hauteur sur 2 à 3 millimètres de largeur.

Ses dimensions sont maxima entre 20 et 30 ans.

3° **Connexions.** — Le corpuscule carotidien est plongé dans une atmosphère fibreuse dont il est difficile de l'isoler. La dissection minutieuse permet cependant de constater qu'il est amarré aux organes voisins par ses deux pôles :

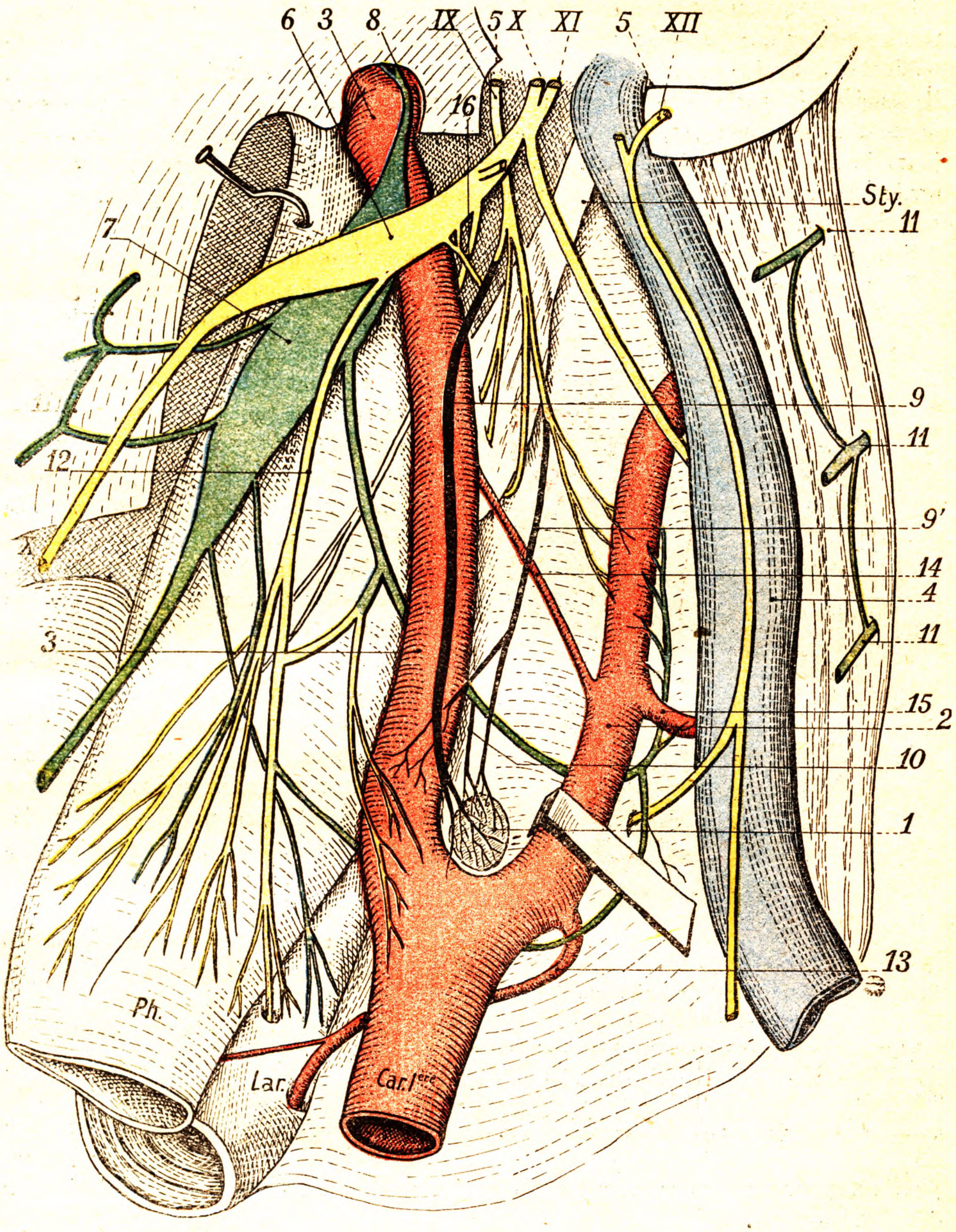


Fig. 1009.

Rapports et innervation du corpuscule carotidien.

Le pharynx et le larynx, sectionnés à leur partie inférieure, ont été fortement écartés. Le trou déchiré postérieur a été largement ouvert. — Le paquet vasculo-nerveux du cou, disséqué, a été étalé.

En vert, le sympathique, en jaune, le pneumogastrique, en noir, les rameaux du glosso-pharyngien.

Ph., pharynx. — Lar., larynx. — Sty., apophyse styloïde. — Car. 1re carotide primitive.

1, corpuscule carotidien. — 2, carotide externe. — 3, carotide interne. — 4, jugulaire interne. — 5, 5, coupe du trou déchiré postérieur, dans lequel passent : IX, glosso-pharyngien ; — X, pneumo-gastrique ; — XI, spinal ; — XII, nerf grand hypoglosse ; son anastomose avec le pneumogastrique a été sectionnée. — 6, ganglion plexiforme du pneumogastrique. — 7, ganglion cervical supérieur du sympathique. — 8, filet carotidien du sympathique. — 9, 9, deux branches du glosso-pharyngien se rendant au corpuscule carotidien. — 10, racine sympathique du corpuscule carotidien. — 11, 11, 11, 11, 11, plexus cervical dont les racines ont été sectionnées et permettent l'étalement de la pièce. — 12, nerf laryngé supérieur. — 13, thyroïdienne supérieure. — 14, pharyngienne ascendante. — 15, linguale. — 16, anastomose entre le glosso-pharyngien et le ganglion plexiforme du pneumogastrique.

Son pôle inférieur est retenu par un ligament, le ligament de Mayer, qui descend verticalement sur une longueur variant de 2 à 10 millimètres, et s'attache à la face profonde de la carotide primitive. Dans ce ligament se trouvent les ARTÈRES du corpuscule. Celles-ci ont été parfaitement décrites par PRINCETEAU : « Elles prennent naissance, sous forme d'un petit bouquet, au niveau de la carotide primitive, dans son sillon, mais toujours dans le voisinage immédiat. Les artères se dirigent de bas en haut et d'avant en arrière, pour atteindre le pôle inférieur de la glande dans laquelle on peut suivre leurs ramifications. »

Son pôle supérieur donne naissance à des veines et reçoit des nerfs.

Les VEINES qui ramènent le sang du corpuscule « sont frêles et longues. Elles montent pour ainsi dire parallèlement les unes aux autres dans l'espace intercarotidien dont elles contribuent à compliquer la texture en se mêlant aux fibres nerveuses. Elles se déversent dans des veines voisines plus volumineuses, veines pharyngées, veines linguales, veine laryngée supérieure, et non loin de leur abouchement dans le tronc linguo-facial, dont ces veines ne sont, pour ainsi dire, que des affluents » (LÉGER).



Fig. 1010.
Paraganglion carotidien d'un chat de deux jours (d'après KOHN).

h, enveloppe conjonctive. — En dedans de cette enveloppe se voient les cellules glandulaires, soit disséminées, soit réunies en groupe ; ces cellules ressemblent assez par leurs dimensions et leur noyau aux cellules ganglionnaires, dont quelques-unes se voient en *g* ; mais elles en diffèrent en ce qu'elles se colorent déjà par l'action des sels de chrome.

Les NERFS ont fait l'objet de recherches récentes, visant à déterminer, chez l'homme, les voies empruntées par les réflexes partis du sinus carotidien. DELMAS, LAUX et CABANAC, HOVELACQUE et MAES en ont donné une description détaillée. On peut distinguer trois pédicules nerveux qui aboutissent (ou qui partent) au pôle supérieur :

Le groupe du *glosso-pharyngien* est représenté par deux rameaux qui se réunissent en un seul tronc, le nerf carotidien proprement dit de Hovelacque et Maes. Il vient en général du tronc du nerf, dont il se détache au ras de la base du crâne, et descend en direction de la fourche pour se mêler en un plexus aux autres groupes nerveux. Ce nerf carotidien correspond au nerf de Héring des physiologistes.

Le groupe du *pneumogastrique* est constitué par des rameaux venus du ganglion plexiforme, d'une part, et du nerf laryngé supérieur, d'autre part.

Le groupe du *sympathique*, le plus important, est composé de filets issus du ganglion cervical supérieur qui descendent à la face profonde de la carotide interne.

La réunion de tous ces filets donne naissance à un véritable plexus qui tombe en une pluie de fins rameaux sur le pôle supérieur du corpuscule, tandis que d'autres branches pénètrent dans la paroi même de la bifurcation artérielle.

Cet ensemble vasculo-nerveux comble l'angle de bifurcation des carotides et cache dans un feutrage dense le petit corpuscule.

4° **Structure.** — Histologiquement, la glande carotidienne se compose essentiellement d'un réticulum conjonctif, dans les mailles duquel se trouvent des amas de cellules épithéliales. Ces cellules sont volumineuses, arrondies ou ovalaires, mais presque toujours polyédriques par pression réciproque. Un de leurs principaux caractères est leur affinité spéciale pour les réactifs chromiques, ce sont des *cellules chromaffines*, semblables à celles de la médullaire surrénale (KOHN).

La glande carotidienne, outre les travées conjonctives et les cellules épithéliales que nous venons d'indiquer, possède encore un riche lacis de capillaires, particulièrement larges, à contours irréguliers, épousant toujours et très exactement la forme du parenchyme ambiant et, de ce fait, appartenant manifestement à la variété des *capillaires sinusoïdes* de S. MINOT. On les voit parfois s'infléchir sur eux-mêmes et se pelotonner comme pour former des glomérules, disposition qui a valu à la glande carotidienne le nom de *glomérule* ou *glome carotidien*. Mais jamais ils ne forment de réseaux véritables, comme l'avaient cru certains auteurs.

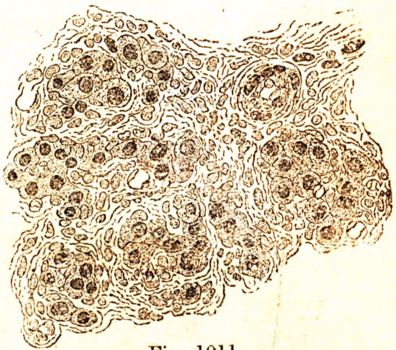


Fig. 1011.

Coupe transversale de la glande carotidienne chez l'homme (d'après SCHAPER).

Cette coupe nous montre les amas des cellules polyédriques qui entrent dans la constitution de la glande ; comme on le voit, ils sont séparés les uns des autres par des cloisons conjonctives.

Chez l'homme, à un âge avancé, des modifications importantes surviennent dans la constitution histologique de la glande carotidienne : c'est un accroissement notable des vaisseaux et du tissu conjonctif interstitiel, accroissement qui se fait naturellement au détriment des éléments épithéliaux. Ceux-ci, comme étouffés par cette prolifération conjonctivo-vasculaire, s'atténuent peu à peu, diminuent d'importance et se détruisent spontanément (SCHAPER).

§ 3. — PARAGANGLIONS ABDOMINAUX.

Dans une communication faite au 15e Congrès de l'*Anatomische Gesellschaft* en 1901, à Bonn, ZUCKERKANDL a signalé la présence dans le plexus sympathique de l'aorte abdominale de deux petits organes, l'un droit, l'autre gauche, qu'il a désignés sous le nom d'*organes parasympathiques*. Ce sont les *paraganglions abdominaux* de notre nomenclature. Ils ont été retrouvés et étudiés à nouveau par BONNAMOUR) et PINATELLE (1902), par KOHN (1903), par PELLEGRINI (1906), par SPERINO et BALLI (1907). Ces derniers se sont occupés surtout de leur circulation.

1° **Situation.** — Topographiquement, les paraganglions abdominaux (fig. 1012) se trouvent situés de chaque côté de l'aorte, en regard de l'émergence de l'artère mésentérique inférieure. Celui du côté droit repose dans le sillon que forment, en s'adossant, l'aorte et la veine cave inférieure. Celui du côté gauche occupe l'espèce d'angle dièdre que forment l'aorte et le muscle psoas. Il est à peine besoin de faire remarquer qu'ils sont, l'un et l'autre, recouverts par le péritoine pariétal : ce sont des formations extra-péritonéales ou, mieux, rétro-péritonéales.

2° **Forme et dimensions.** — Comme nous le montre la figure ci-après, les paraganglions abdominaux se présentent sous la forme de deux petits corps allongés dans le sens vertical, cylindroïdes ou légèrement aplatis, plus ou moins effilés à leurs deux extrémités. Le droit est presque toujours un peu plus volumineux que le gauche.

Ils diffèrent des ganglions lymphatiques en ce qu'ils sont plus mous et d'un gris plus foncé. Leurs dimensions sont extrêmement variables. Leur *longueur*, en moyenne, mesure de 8 à 12 millimètres pour celui du côté droit, de 6 à 10 millimètres pour celui du côté gauche : Sperino et Balli ont rencontré un maximum de 30 millimètres et un minimum de 1 millimètre. Leur *largeur* oscille ordinairement entre 4 et 5 millimètres.

Assez souvent, comme sur la figure 1012, il existe entre les deux paraganglions, sur la face antérieure de l'aorte, de petits nodules de même nature, constituant comme autant de *paraganglions accessoires*. Leur disposition, comme leur nombre, est extrêmement variable. Tantôt ils sont absolument isolés des deux paraganglions ; tantôt (15 p. 100), ils s'unissent latéralement à l'un et à l'autre, formant ainsi entre les deux une sorte de trait d'union transversal, appelé *isthme*. Suivant que l'isthme unit les deux paraganglions par leur extrémité supérieure ou par leur partie moyenne, l'ensemble des différentes formations ganglionnaires préaortiques ressemble assez bien à un **U** majuscule renversé (**∩**), ou à un **H**. — Dans d'autres cas, le paraganglion accessoire s'unit seulement à l'extrémité supérieure de l'un des deux paraganglions, formant alors, avec ce dernier, un **ꞁ** renversé : **ꞁ** pour le paraganglion du côté droit ; **N** pour le paraganglion du côté gauche. Dans un cas observé par Sperino et Balli, les deux paraganglions droit et gauche étaient unis l'un à l'autre à la fois par leur extrémité supérieure et par leur extrémité inférieure, auquel cas le complexus paraganglionnaire de l'abdomen revêtait la forme d'un quadrilatère aux angles émoussés.

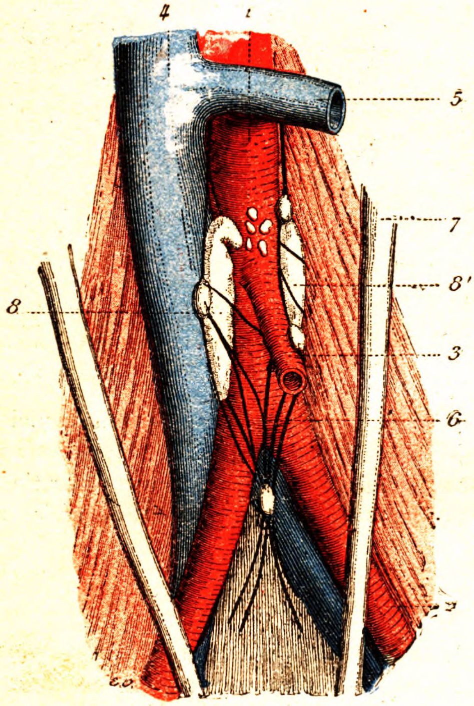


Fig. 1012.

Organes parasympathiques d'un nouveau-né (d'après Zuckerkandl).

1, aorte. — 2, artère iliaque primitive. — 3, mésentérique inférieure. — 4, veine cave inférieure. — 5, veine rénale gauche. — 6, plexus aortique. — 7, uretère. — 8, 8′, organes parasympathiques droit et gauche (entre les deux, sur la face antérieure de l'aorte, se voient quelques petits organes parasympathiques accessoires).

Quelles que soient leur forme et leurs dimensions, les paraganglions abdominaux présentent des rapports intimes avec les branches avoisinantes du plexus sympathique, lesquelles se croisent et s'entrecroisent tout autour d'eux, comme pour les envelopper dans une sorte de filet.

Les paraganglions abdominaux sont des formations à peu près constantes. Zuckerkandl, sur 64 sujets examinés, les a rencontrés soixante-quatre fois. Sperino et Balli, sur 70 sujets d'âges plus les divers, ne les ont jamais vus manquer entièrement. Toutefois, sur 17 sujets, il n'en existait qu'un, l'autre faisant défaut (trois fois du côté droit, quatorze fois du côté gauche).

3° **Structure.** — Les recherches de Kohn ont établi que le paraganglion abdominal ou *organe de Zuckerkandl* (c'est le nom qu'on lui donne parfois) présentait exactement la même structure fondamentale que les autres formations paraganglionnaires : un réti-

culum conjonctif, emprisonnant dans ses mailles un riche réseau de capillaires et des amas de cellules chromaffines. C'est un organe chromaffine typique.

4° Signification morphologique. — La signification morphologique des paraganglions abdominaux est encore assez obscure.

Le développement nous apprend nettement que, comme tous les paraganglions, ils dérivent de l'ébauche du sympathique et, aussi, qu'ils sont, chez l'embryon et chez le fœtus, relativement très volumineux : sur la figure 1014, représentant une coupe de l'abdomen chez un embryon humain de 44 millimètres, les deux paraganglions juxtaposés sur la ligne médiane ont trois fois la largeur de l'aorte.

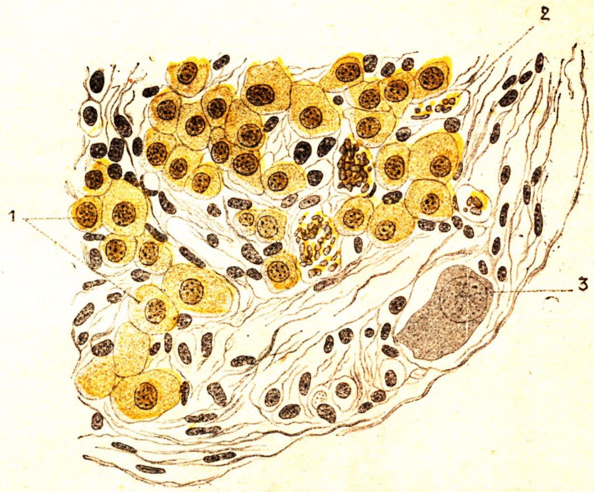


Fig. 1013.

Coupe transversale du paraganglion abdominal d'un chat adulte (d'après Kohn).

1, cellules chromaffines (*en jaune*) disposées en cordons. — 2, cellule nerveuse ganglionnaire située à la périphérie du paraganglion. — 3, un vaisseau sanguin coupé en travers.

D'autre part, il paraît acquis qu'ils n'existent plus chez l'adulte ou, tout au moins qu'ils n'y existent qu'à l'état de vestiges : ils régressent donc, comme le fait le thymus, au fur et à mesure que le sujet se développe.

Zuckerkandl, d'abord, puis Biedl (*Soc. de méd. de Vienne*, 1902), en s'appuyant, le premier, sur des recherches histologiques, le second, sur des faits expérimentaux, inclinent à penser que les organes en question sont des *glandes surrénales accessoires*, dont les fonctions, simplement transitoires, seraient limitées à la période embryonnaire et qui disparaîtraient ou tout au moins s'atténueraient peu à peu après la naissance, remplacées alors par les glandes surrénales de l'adulte.

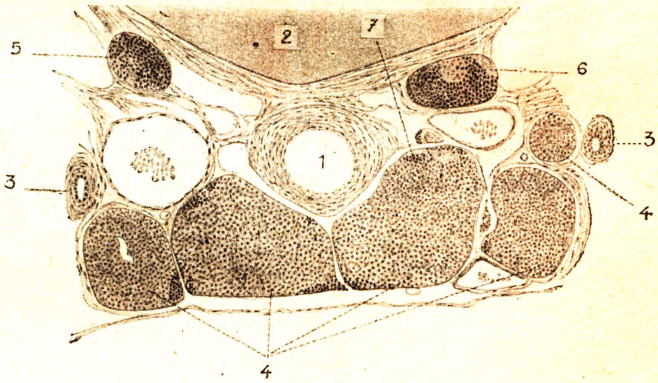


Fig. 1014.

Les paraglanglions abdominaux, vus sur une coupe transversale d'un embryon humain de 44 millimètres, passant par l'aorte abdominale (d'après Kohn).

1, aorte, avec, sur les côtés, les deux veines cardinales. — 2, colonne vertébrale. — 3, uretère. — 4, paraganglion abdominal, divisé en deux portions latérales, avec, sur les côtés, deux masses de substance chromaffine (paraganglions accessoires); un autre corps de même nature se voit en dedans de l'uretère gauche. — 5, ganglion sympathique droit. — 6, petite masse de cellules chromaffines occupant la partie postérieure du ganglion sympathique gauche. — 7, zone périphérique des paraganglions constitués par des cellules nerveuses sympathiques.

Sans nous élever contre une pareille interprétation, qui paraît assez rationnelle, nous

croyons devoir faire remarquer que les paraganglions abdominaux ne sauraient être homologués à la capsule surrénale tout entière, mais seulement à sa substance médullaire (voy. *Glandes surrénales*).

5° **Vaisseaux et nerfs.** — Les *artères* des paraganglions abdominaux, relativement volumineuses, proviennent généralement de l'aorte et de la mésentérique inférieure. Elles peuvent provenir aussi, mais beaucoup plus rarement, de l'artère spermatique (ovarienne chez la femme), de la colique moyenne, de la rénale, des lombaires, etc. — Les *veines* sont également très développées. Elles se jettent ordinairement : 1° à droite dans la veine cave inférieure ; 2° à gauche, selon les cas, dans la veine spermatique (ovarienne chez la femme), dans la veine rénale, dans la mésentérique inférieure, dans une veine de l'uretère, etc. — Les *lymphatiques* sont inconnus. — Les *nerfs* émanent du grand sympathique. Ils forment, dans l'épaisseur du paraganglion, un riche réseau (ZUCKERKANDL, KOHN), sur les mailles duquel se voient çà et là un certain nombre de cellules nerveuses.

§ 4. — PARAGANGLION CARDIAQUE.

Ce paraganglion forme un petit corpuscule rougeâtre, situé dans le tissu cellulo-graisseux qui enveloppe l'artère coronaire gauche. Le plus habituellement, on le rencontre

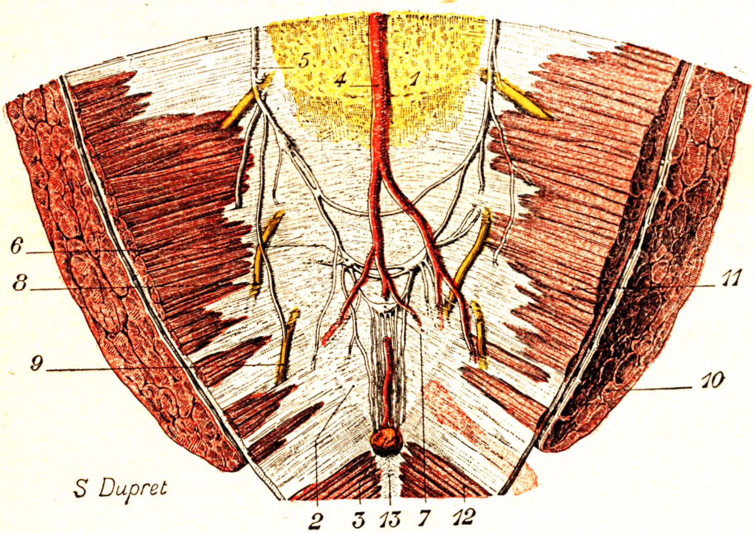


Fig. 1015.

La glande coccygienne, vue en place.

1, sacrum. — 2, coccyx. — 3, glande coccygienne. — 4, artère sacrée moyenne. — 5, sympathique sacré. — 6, dernier ganglion sacré. — ganglion impair, avec ses rameaux descendants. — 8, dernier nerf sacré. — 9, nerf coccygien. — 10, grand fessier. — 11, ischio-coccygien. — 12, releveur de l'anus — 13, raphé ano-coccygien.

au point où ce vaisseau contourne l'oreillette. Long de 10 à 15 millimètres, large de 3 à 4, il est cylindrique ; il est entouré par les branches du plexus cardiaque qui suivent la coronaire, et particulièrement dans le lacis constitué par les rameaux destinés à l'oreillette gauche.

Il existe parfois un chapelet de corpuscules plus petits, mais dont la signification est identique au paraganglion principal, ils sont satellites de l'artère coronaire gauche.

Toutes ces formations sont constituées par des amas de cellules chromaffines.

Signalons que TRINCI (1907) a signalé la présence de cellules chromaffines dans le plexus nerveux sous-épicardique de l'homme, et que GOODHART a rencontré de semblables cellules parmi les fibres du nerf pneumogastrique.

§ 5. — GLANDE COCCYGIENNE.

La glande coccygienne a été découverte et décrite pour la première fois par LUSCHKA en 1859. Elle se développe dans la profondeur de la cavité pelvienne, sur le trajet terminal de l'artère sacrée moyenne.

1° **Situation.** — Le paraganglion coccygien ou *glande de Luschka* (fig. 1015, 3) se présente, chez l'homme, sous la forme d'une petite masse arrondie ou lobulée, impaire et médiane, directement appliquée contre la pointe du coccyx. Il mesure, en moyenne, 2 ou 3 millimètres de diamètre.

On le voit parfois constitué par un certain nombre de nodules (3 à 6) plus ou moins distincts.

Il est constant chez l'homme, tant chez le fœtus qu'après la naissance (chez le nouveau-né, chez l'enfant et chez l'adulte).

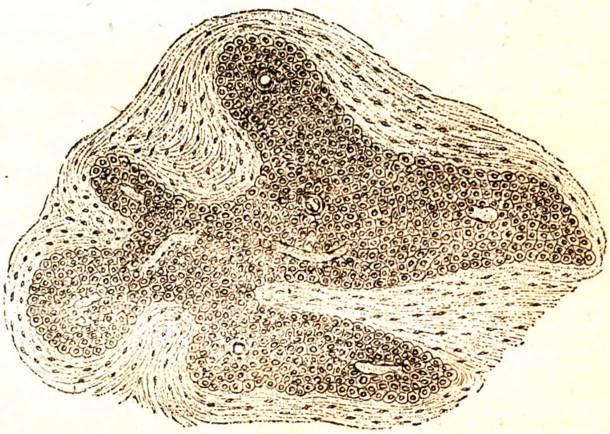


Fig. 1016.
Coupe d'un nodule de la glande coccygienne (d'après SERTOLI).
Cette coupe nous montre à la fois l'enveloppe conjonctive du nodule et, en dedans de cette enveloppe, des amas de cellules polyédriques et des vaisseaux.

2° **Rapports.** — La glande coccygienne se trouve placée, non pas au-devant de la dernière pièce du coccyx, comme on l'écrit souvent, mais immédiatement au-dessous de sa pointe, sur un point qui est plus rapproché du plan antérieur de l'os que du plan postérieur. Elle présente des rapports importants avec des muscles, avec l'artère sacrée moyenne, avec le grand sympathique.

a. *Avec des muscles.* — La glande coccygienne répond, à droite et à gauche, aux faisceaux transversaux de l'ischio-coccygien et du releveur, qui, comme on le sait, viennent se fixer sur le bord du coccyx et, au-dessous du coccyx, sur le raphé ano-coccygien. La glande répond à l'extrémité postérieure de ce raphé et elle repose là au milieu d'une gangue conjonctive, dont les faisceaux, de provenances diverses, s'entre-croisent dans tous les sens.

b. *Avec la sacrée moyenne.* — L'artère sacrée moyenne, en atteignant la dernière pièce du coccyx, s'engage dans le tissu conjonctif, toujours très dense, qui la recouvre. Elle descend ainsi vers la glande coccygienne, l'atteint bientôt et se termine à son pôle supérieur : la formation glandulaire paraît ainsi comme suspendue à l'extrémité terminale du vaisseau.

c. *Avec le grand sympathique.* — Le sympathique sacré, au niveau de l'articulation sacro-coccygienne ou un peu au-dessous de cette articulation, nous présente un ganglion plus ou moins volumineux, mais assez constant : c'est le dernier des ganglions sacrés. Des anastomoses transversales, rectilignes ou ansiformes, le relient à celui du côté opposé.

Ce ganglion donne naissance par en bas à un rameau descendant, qui continue sur le coccyx le cordon du sympathique, et que l'on pourrait appeler le *sympathique coccygien.* Il se porte obliquement en bas et en dedans et, sur la ligne médiane, se fusionne avec celui du côté opposé. Au point de fusion des deux rameaux existe un petit renflement ganglionnaire, constituant le *ganglion impair* ou *ganglion coccygien.* Le ganglion coccygien, à son tour, émet de nombreux rameaux qui descendent le long du coccyx vers la région occupée par la glande de Luschka. Un certain nombre d'entre eux se perdent vraisemblablement dans la glande elle-même.

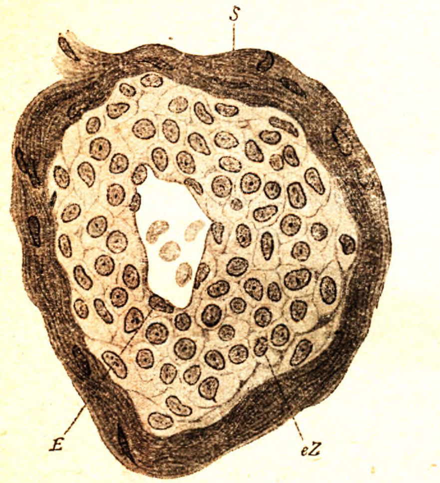


Fig. 1017.

Coupe transversale à travers un vaisseau de la glande coccygienne (d'après SCHUMACHER).

E, endothélium du vaisseau qui est au centre de la coupe. — *S*, stroma conjonctif. — *eZ*, cellules épithéloïdes.

3° **Structure.** — La constitution anatomique de la glande coccygienne rappelle assez exactement celle de la glande carotidienne. Comme cette dernière, elle se décompose en un certain nombre de nodules assez irréguliers.

Chacun d'eux nous présente (fig. 1016) une *enveloppe conjonctive* et une *partie centrale.* Cette dernière, qui forme la partie essentielle de l'organe, est constituée par un lacis de petits *vaisseaux*, flexueux, variqueux, renflés par places, sinusoïdaux dans le sens attribué à ce mot par MINOT et LEMIS, tout autour desquels se disposent des amas de *cellules glandulaires* de nature chromaffine (KOHN, WALHER). Ces cellules ont naturellement ici la même nature morphologique que dans les autres paraganglions : elles dérivent génétiquement d'une ébauche sympathique. Il convient d'ajouter, cependant, que la réaction chromaffine, constatée par certains histologistes, n'a pas été retrouvée par STŒRK (1906), par VON SCHUMACHER (1907) et par PENDE. Nous y reviendrons plus loin.



Fig. 1018.

Corpuscules lamellaires de la glande coccygienne d'un enfant nouveau-né (d'après VON SCHUMACHER).

K, capsule conjonctive. — *L*, corpuscules lamellaires rappelant les corpuscules de Hassal.

EBERTH a décrit, en outre, dans la partie centrale de la glande coccygienne, des formations cellulaires spéciales qui, par leur forme et leur structure, rappellent assez bien les corpuscules concentriques du thymus. VON SCHUMACHER les a retrouvées et décrites à nouveau sous le nom de *corpuscules lamellaires* (*Lamellenkörperchen*).

4° **Vaisseaux et nerfs.** — Le paraganglion coccygien reçoit constamment un ou plu-

sieurs rameaux de l'artère sacrée moyenne. Les veinules se rendent aux veines les plus voisines. Ses nerfs proviennent des rameaux pelviens du sympathique.

5° **Signification morphologique.** — La signification de la glande coccygienne est restée longtemps inconnue et est encore fort obscure. C'est peut-être, comme la glande carotidienne, une *glande à sécrétion interne*. Mais quel est exactement son rôle ? On l'ignore.

Tous les histologistes, cependant, n'acceptent pas cette manière de voir, qui, du corpuscule découvert par Luschka, fait une formation glandulaire. Depuis longtemps déjà, Arnold (1865), frappé surtout de la richesse vasculaire de la glande coccygienne, l'avait considérée comme essentiellement constituée par une série de ramifications vasculaires injectables par l'artère sacrée moyenne. Plus récemment, Stœrk (1906), ayant vainement cherché dans les éléments constitutifs de la glande coccygienne la réaction chromaffine signalée comme caractéristique par Kohn et par Wlafler, se refuse formellement à en faire un paraganglion dérivé du grand sympathique et le fait naître tout simplement dans la paroi même de l'artère sacrée moyenne. Von Schumacher (1907), qui, lui aussi, n'a jamais pu constater la réaction chromaffine, partage son opinion et, pour lui comme pour Arnold, la glande de Luschka est un organe essentiellement vasculaire devant être considéré comme un gros glomérule, le *glome coccygien*, c'est-à-dire comme un volumineux paquet (fig. 1019) de gros capillaires, fortement flexueux, irrégulièrement calibrés et fréquemment anastomosés entre eux, recevant un rameau de l'artère sacrée moyenne et émettant un rameau veineux pour la veine de même nom, appendu pour ainsi dire à ces deux rameaux vasculaires. Quant aux cellules qui se tassent dans les mailles du réseau sanguin, elles ne seraient autres que des *éléments contractiles*, dérivés, eux aussi, de la paroi artérielle et plus ou moins transformés en cellules épithélioïdes. Somme toute, la formation, dans son ensemble, serait une simple dépendance du système vasculaire.

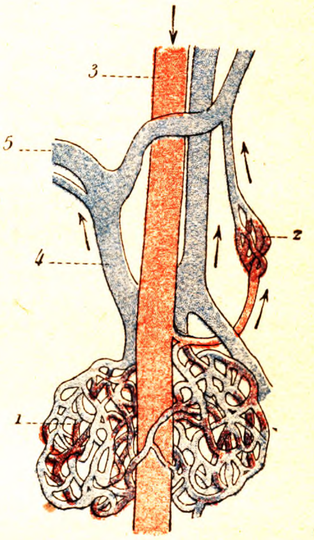


Fig. 1019.
Vaisseaux de l'extrémité inférieure de la queue du *Macacus rhesus*, après injection (d'après von Schumacher).

Les flèches indiquent le cours du sang. 1, un gros glomérule et, 2, un petit glomérule, avec leur vaisseau afférent et leur vaisseau efférent. — 3, artère caudale moyenne. — 4, veine caudale moyenne. — 5, branche anastomotique entre la veine caudale moyenne et la veine caudale latérale.

Du reste, pour von Schumacher, le glome coccygien est l'homologue, chez l'homme, des glomérules caudaux des mammifères qui s'échelonnent, à raison de un par vertèbre (voy. la figure 17 du mémoire de von Schumacher), sur la face ventrale de la queue tout le long de l'artère caudale. Glome coccygien et glomérules caudaux ne seraient qu'une seule et même formation : un système d'anastomoses artério-veineuses jetées entre l'artère sacrée moyenne (chez l'homme) ou l'artère caudale (chez les animaux) et les veines satellites.

Depuis longtemps, déjà, Gegenbaur, dans ce même ordre d'idées, a cru pouvoir considérer la glande coccygienne comme résultant de transformations subies par les branches spinales de l'artère sacrée moyenne sur un point où le canal vertébral n'existe plus et où ces branches n'ont plus de rôle. Sa formation serait donc liée à la disparition de la queue, c'est-à-dire à la disparition de la moelle coccygienne et du canal osseux qui l'enveloppait

§ 6. — Paraganglion surrénal.

Le paraganglion surrénal, comme son nom l'indique, se développe au-dessus du rein. Isolé et indépendant chez un grand nombre de vertébrés inférieurs, il s'incorpore chez l'homme à une autre formation, d'origine mésoblastique celle-là, pour former la *glande surrénale.* Il n'est autre que la substance médullaire de ce dernier organe.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME TROISIÈME

LIVRE VI

MÉNINGES

LIVRE VII

SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE

LIVRE VIII

ORGANE DES SENS

LIVRE IX

APPAREIL DE LA RESPIRATION
ET DE LA PHONATION

LIVRE X

GLANDES A SÉCRÉTION INTERNE
OU GLANDES ENDOCRINES

FIN DU TOME TROISIÈME

Imp. CRÉTÉ, Corbeil (S.-et-O.).
7370-12-48. — C. O. L. 31-1631.
Dépôt légal : 1er trimestre 1949.
N° d'édition 223.